



Universidade de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



Timeout no Andebol de alto rendimento

Timeout in elite Handball

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Doutor no ramo de
Motricidade Humana na especialidade de Treino Desportivo

Tese por compilação de artigos, realizada ao abrigo da
alínea a) do n.º 2 do art.º 31.º do Decreto-Lei n.º 230/2009

Orientador: Professora Doutora Anna Georgievna Volossovitch

Júri:

Presidente

Pofessora Doutora Maria Leonor Frazão Moniz Pereira da Silva

Vogais

Professor Doutor António Fernando Boleto Rosado

Professor Doutor António Jaime da Eira Sampaio

Professor Doutor José António Soares David Paiva da Silva

Professora Doutora Anna Georgievna Volossovitch

Professor Doutor Pedro Jorge Richheimer Marta de Sequeira

Fernando Paulo de Oliveira Gomes

Julho 2014

A presente Tese de Doutorado foi financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia através de uma bolsa (SFRH/BD/46468/2008) atribuída a FERNANDO PAULO DE OLIVEIRA GOMES.

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

Declaração de Reprodução da Tese

Nome: Fernando Paulo de Oliveira Gomes

Endereço eletrónico: fgomes@fmh.ulisboa.pt

Telefone: 214149206

Número do Cartão de Cidadão: 08061022 6ZZ9

Título: Timeout no Andebol de Alto Rendimento.

Orientador: Anna Georgievna Volossovitich

Ano de conclusão: 2014

Doutoramento: Motricidade Humana na especialidade de Treino Desportivo

É autorizada a reprodução integral desta tese/trabalho apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

Faculdade de Motricidade Humana – Universidade de Lisboa

Cruz Quebrada, 30/ 05 / 2014

Assinatura _____



Ao Rodrigo, ao Pedro e à Sofia

Pelo amor que me dedicam

Pelo amor que lhes tenho

Agradecimentos

A minha formação desportiva sempre foi feita em modalidades coletivas. Por isso, aprendi desde cedo a sempre partilhar sucessos e fracassos. Quando terminava uma competição e os objetivos tinham sido alcançados “os louros” eram sempre repartidos. Hoje termino uma das “competições” mais longas, se não mesmo a mais longa de sempre, se não contarmos com a Vida. Chegado a esta fase, pode dizer-se que a larga maioria dos objetivos estão conseguidos, chegou portanto a hora de repartir “os louros”.

Todas as equipas têm adeptos, e dentro dos adeptos há uns que são especiais, são como os 'sócios fundadores' do clube.

Para estes vão os meus primeiros agradecimentos, para os fundadores da minha equipa, a minha família:

Pai, onde quer que esteja, obrigado pelo teu apoio... sei que estarás por certo orgulhoso e eu estou muito agradecido.

Mãe... obrigado pela forma como sempre lidaste com a diferença e como sempre me mostraste que o caminho faz-se caminhando, lutando contra um problema de cada vez, de um modo determinado e capaz de superar qualquer coisa.

Mano Vítor, lembro-me bem das nossas brigas e desavenças, mas sei que tens orgulho em mim e que sempre o manifestaste. És um dos meus heróis, tu sabes que vou estar sempre na retaguarda, podes caminhar seguro.

Sofia, como és especial... só tu serias capaz de 'trabalhar' este nosso amor! Estás sempre disponível, és incansável e... empurras-me, puxas-me, levas-me ao colo... sem ti não estaria neste lugar hoje, e muito menos teria vivido tantos momentos de felicidade, obrigado!

Agora os 'sócios honorários', aqueles que não tendo estado na fundação do clube, são considerados pela direção como muito importantes para a equipa.

Rodrigo e Pedro... convosco aprendi o verdadeiro significado da palavra amo-te! Foram vocês que nos dias de desespero mais força me deram, com os vossos sorrisos, os carinhos, as traquinices... Amo-vos, obrigado por serem os melhores filhos do mundo.

Passamos agora a agradecer a outro tipo de adepto especial. Os líderes das claques, aqueles que deixam tudo pelo clube.

Marta e Pedro Antão, se alguma vez me pedirem para definir a palavra amigo vou só dizer o vosso nome. Obrigado a vocês e aos vossos pais, Odete e Júlio, por terem estado sempre ao meu lado e pelo modo se tornaram um exemplo para mim.

São e Zé, como é que alguém pode dizer mal dos sogros??!! Só posso ser o homem mais sortudo do mundo, obrigado por me receberem na vossa família e por sempre me tratarem como vosso filho.

Pedro e Marta, cunhados amigos... obrigado pela vossa disponibilidade e pela palavra de incentivo que sempre deixaram... e obrigado por partilharem esse vosso tesouro, o Pedro Miguel.

Graça e Vítor... obrigado pelo vosso apoio, pelas palavras e pelos momentos que partilhando comigo me transformaram, fazendo-me crescer!

Obrigado Espadinha, pela magia na formatação da tese... quantas horas teria eu que estudar para fazer o teu trabalho!

O último dos líderes das claques é uma pessoa muito especial. Professor Hermínio Barreto, não há palavras para definir a sua humanidade! O exemplo da pedagogia, o modelo da amizade, o padrão da motivação! Obrigado por acreditar em mim. Com certeza não se lembra, mas eu não me esqueci: a primeira vez que confiou em mim, foi quando teve um azar e não pode comparecer na nossa aula de basquetebol. Tinha um recado do segurança, para levar as chaves e organizar a turma para que pudéssemos fazer a aula. Essa sua confiança tem-se manifestado de formas tão diferentes, mas sempre de um modo essencial para quem por vezes tem dúvidas se vai conseguir! Obrigado por tudo!

Agora vou dirigir-me aos 'Núcleos' ... Ao Andebol onde construí tantas amizades, verdadeiras, daquelas que não precisam de estarmos sempre fisicamente presentes. Destaco só alguns nomes, pois o espaço necessário para referir todos seria maior do que a própria tese. Ao núcleo dos treinadores na pessoa do Miguel Ribeiro, sempre a presente e a questionar! Obrigado pela tua orientação. No núcleo dos dirigentes, a Célia Afra, um exemplo de dinamismo e crença no desporto como instrumento de formação, obrigado! Às minhas atletas... TODAS, obrigado por terem permitido que eu me enganasse e mesmo assim continuarem a ser minhas amigas! Aos clubes, destaco naturalmente a Juventude do Lis, obrigado pelo espaço para testar a conhecimentos e competências.

Depois dos adeptos chegou a hora de agradecer aos colegas de equipa, aqueles que connosco partilharam o 'campo', neste caso o caminho.

Pedro Pessoa, Paulo Martins, Rui Biscaia, Jorge Infante, Maria João Valamatos, Ana Naia, Maria João Martins, Flávia Yazigi, Nuno Januário, uma palavra de agradecimentos pelos momentos vividos, pelas angústias partilhadas... ficam aqui também os meus parabéns pelo vosso sucesso.

Quando vemos a festa no final do jogo conseguimos observar a relação que existe entre os jogadores e a equipa técnica. A forma como eles partilham aqueles momentos mostra muito mais do que uma relação profissional, e é mesmo assim.

À minha equipa técnica, António Paulo, Ricardo Duarte e Duarte Araújo, liderada pela Anna Volossovitch só consigo dizer duas coisas: primeiro, desculpem pelo stress causado e segundo obrigado por sempre, mas sempre acreditarem em mim. Foram um exemplo permanente, um porto de abrigo, e uma fonte de conhecimento e experiência que nunca se esgotou. Foram uma equipa fantástica.

Uma palavra especial para a Anna... és muito boa naquilo que fazes! Já te disse várias vezes, mas nunca é demais repetir! O teu profissionalismo é exemplar, mas a tua amizade é muito melhor! Mesmo quando vinhas com o teu lado 'Russo' ou melhor 'Soviético'... (sabes ao que me refiro), o teu objetivo era sempre fazer de mim o melhor, ganhar a qualquer adversário e em qualquer circunstância. Obrigado!

Termino com os agradecimentos institucionais, os 'patrocinadores' do clube.

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) pelo apoio como bolseiro neste projeto.

À Federação de Andebol de Portugal pela autorização para a recolha dos dados e aos treinadores que se disponibilizaram para participar neste trabalho, sem o vosso contributo não seria possível completar esta tarefa.

À Liga ASOBAL, pela cedência das estatísticas oficiais e pela sua disponibilidade para futuros trabalhos.

Por fim, mas muito importante, obrigado à Faculdade de Motricidade Humana e a todos os colegas pelo apoio permanente e pela dedicação.

Termino agradecendo a todos, que de uma forma ou outra, se cruzaram comigo, todos vós são um pedaço de mim.

Obrigado!

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo estudar o timeout de equipa (TOE) no andebol de alto rendimento.

Na revisão da literatura, apresentada no primeiro capítulo, discutem-se duas linhas de investigação. A primeira descreve o fenómeno de momentum e relaciona as oscilações da performance durante a competição com o efeito dos eventos antecedentes; a segunda linha de investigação refere-se à comunicação do treinador durante a competição.

Para concretizar o objetivo da tese foram realizados três estudos empíricos. No estudo, apresentado no capítulo 2, foi caracterizado o contexto do pedido de TOE em função das variáveis: local do jogo, período do jogo, resultado corrente e golos marcados e golos sofridos nas cinco posses de bola antes do TOE. A análise do comportamento verbal do treinador durante o TOE, quando este é solicitado pelo próprio treinador e pela equipa adversária, constitui o objetivo do terceiro capítulo. O quarto capítulo inclui a análise do efeito do pedido do TOE nos indicadores de performance (eficácia defensiva, eficácia ofensiva e diferença pontual) em função dos diferentes contextos competitivos, caracterizados por local do jogo, período do jogo e resultado corrente.

Os resultados dos três estudos permitem caracterizar o TOE como uma opção estratégica do treinador perante cenários de crise e com um efeito maioritariamente positivo de curta duração na performance das equipas.

O trabalho termina com a apresentação das sugestões para a investigação futura e as recomendações para o treino.

Palavras-chave: andebol, *timeout*, análise do jogo, variáveis contextuais, indicadores de performance

Abstract

The purpose of this study is to analyse the team timeout (TTO) calling in elite handball.

Two research lines are discussed in the literature review, presented in the Chapter 1. The first research line describes the momentum phenomena and relates the performance oscillations during the competition to the effect of antecedent events; the second research line refers to the coaches' verbal behaviour during the competition.

Three empirical studies have been conducted to achieve the main aim of this research.

In the study, presented in the Chapter 2, the context of TTO calling was characterized according to the game location, game period, match status and goals scored and allowed in the last five ball possessions before TTO. The analysis of the quantity and structure of the instructional verbal behaviour of handball coaches during TTO in two different contexts: when the coach calls TTO and when TTO is called by the coach of the opponent team was the aim of the study presented in Chapter 3. The forth chapter includes the analysis of the effect of TTO calling on the team's performance indicators (defensive and offensive efficiency and points difference) according to different competitive contexts, characterized by game location, game period and match status. Results of three studies included in this thesis allow characterizing TOE as a strategic choice of the coach in the crisis scenarios, with a mostly positive short-term effect on the team's performance. The thesis finishes with suggestions for future research and recommendations for the training process

Keywords: *handball, timeout, match analysis, contextual variables, performance indicators*

Índice Geral

Agradecimentos	I
Resumo	V
Abstract	VII
Índice Geral	IX
Índice de Tabelas	XII
Índice de Figuras	XII
1 Introdução	1
1.1 Apresentação	2
1.2 Âmbito e Pertinência do Estudo	2
1.3 Objetivos	5
1.4 Estrutura	6
2 Revisão da Literatura	7
2.1 Análise da Dinâmica da Performance durante o Jogo	8
2.1.1 <i>Momentum</i> nos jogos desportivos.	8
2.1.2 Perceção do <i>momentum</i> .	9
2.1.3 Relação entre performance e <i>momentum</i> .	11
2.1.3.1 Modelos explicativos de <i>momentum</i> .	11
2.1.3.1.1 Modelo de Antecedentes-Consequentes.	11
2.1.3.1.2 Modelo Multidimensional do Momentum.	12
2.1.3.1.3 Modelo da Performance Projetada.	15
2.1.3.2 <i>Momentum</i> e colapso coletivo.	17
2.1.3.3 Crise psicológica.	17
2.1.3.4 Momentos críticos.	18
2.1.4 Modelos de <i>Momentum</i> e a explicação da dinâmica da performance competitiva.	20
2.2 O Timeout e a Dinâmica da Performance durante o Jogo	22
2.2.1 A gestão do pedido do <i>timeout</i> em modalidades coletivas.	23
2.2.1.1 O período de jogo e o pedido de <i>timeout</i> .	23
2.2.1.2 O resultado corrente e o pedido de <i>timeout</i> .	24
2.2.1.3 A performance recente e o pedido de <i>timeout</i> .	24
2.2.2 As consequências do pedido do <i>timeout</i> nas modalidades coletivas.	25

2.3	Comunicação do Treinador Durante a Competição	29
2.3.1	A relação da intervenção verbal do treinador com as ações de jogo.	31
2.3.2	Conteúdo da intervenção verbal do treinador no <i>timeout</i> .	32
2.4	Síntese	34
3	<i>Team timeout calling in handball</i>	36
	Abstract	36
3.1	Introduction	37
3.2	Methods	39
3.2.1	Participants.	39
3.2.2	Procedures.	40
3.3	Results	40
3.3.1	Interactions between game period and match status at the moment of TTO calling.	41
3.3.2	Game period and short-term offensive and defensive performance interaction at the moment of TTO calling.	41
3.3.3	Interactions between match status and the short-term offensive and defensive performance at the moment of TTO calling.	42
3.3.4	Short-term offensive and defensive performance interaction at the moment of TTO calling.	43
3.3.5	Match location and match status interaction at the moment of TTO calling.	44
3.3.6	Interactions between match location and game period at the moment of TTO calling.	44
3.4	Discussion	45
3.5	Conclusions	48
3.6	References	48
4	<i>Coaches' verbal behaviour during the team timeout in handball</i>	51
	Abstract	51
4.1	Introduction	52
4.2	Methods	54
4.2.1	Participants.	54
4.2.2	Data Collection.	55
4.2.3	Instrument.	55
4.2.4	Reliability.	55
4.2.5	Data Analysis.	56
4.3	Results	57
4.4	Discussion	58

4.5	Conclusions	60
	Acknowledgements	60
4.6	References	60
5	<i>Efeitos do pedido de timeout de equipa na performance coletiva no andebol em função do contexto do jogo</i>	64
	Resumo	64
5.1	Introdução	65
5.2	Metodologia	67
5.2.1	Amostra.	67
5.2.2	Variáveis.	67
5.2.3	Análise Estatística.	68
5.3	Resultados	68
5.3.1	O efeito de TOE na eficácia defensiva.	69
5.3.2	O efeito de TOE na eficácia ofensiva.	69
5.3.3	O efeito de TOE na diferença pontual.	71
5.4	Discussão	74
	Agradecimentos	77
5.5	Referências	77
6	<i>Discussão e Conclusões Gerais</i>	79
6.1	Discussão geral	80
6.2	Conclusões gerais	85
6.3	Sugestões para futura investigação	86
6.4	Implicações para a prática	88
7	<i>Bibliografia</i>	89
8	<i>Anexos</i>	98
	Anexo A - Declaração do Conselho de Ética da FMH	100
	Anexo B – Autorizações dos coautores do artigo publicado	101
	Anexo C – Cópia do artigo publicado	104

Índice de Tabelas

Table 1. Classes of variables used in the study.	40
Table 2. Chi-square values for match status, game period, goals allowed and goals scored variables at the moment of TTO (* $p \leq .05$).	40
Table 3. Percentage and adjusted standardized residuals for game period of TTO crossed with match status, goals allowed and goals scored (*above 1.96)	42
Table 4. Percentage and adjusted standardized residuals for match status at the moment of TTO crossed with goals scored and goals allowed variables (*above 1.96).	43
Table 5. Percentage and adjusted standardized residuals for goals allowed in last 5 BP crossed with goals scored in last 5 BP (*above 1.96)	44
Table 6. Percentage and adjusted standardized residuals for match location crossed with game period and match status (*above 1.96).	45
Table 7. Overview of studies of coach's behaviour in different team sports.	53
Table 8. Mean, Standard Deviation, F and significance values of the coaches' verbal behaviours in the two TTO conditions.	57
Table 9. Mean, Standard Deviation, F and significance values of the RQA outcome measures.	57
Tabela 10. Definição dos fatores e respectivas classes utilizadas no estudo.	68
Tabela 11. Síntese dos principais resultados dos estudos incluídos na tese.	84

Índice de Figuras

Figure 1. Recurrence plots of a coach 1 speech. (a) When the coach calls TTO; (b) When the same coach availed TTO called by the opponent team.	58
Figura 2. Alteração da eficácia defensiva depois do pedido de TOE como efeito principal.	69
Figura 3. Alteração da eficácia ofensiva depois do pedido de TOE em função do período do jogo.	70
Figure 4. Alteração da diferença pontual depois do pedido de TOE em função do período do jogo.	72
Figura 5. Alteração da diferença pontual depois do pedido de TOE em função do resultado corrente.	73

1 Introdução

Nesta parte são apresentados o formato da tese, o âmbito e pertinência do problema, os objetivos e a estrutura do documento.

1.1 Apresentação

O presente documento foi elaborado de acordo com as exigências do Despacho n.º 7280/2012 do Diário da República, 2.ª série, n.º 102, de 25 de maio, que estabelece o Regulamento de Doutoramentos da Universidade Técnica de Lisboa e enquadrado pelo Regulamento n.º 182/2013, 2.ª série, n.º 97 de 21 de maio de 2013. A tese segue o disposto no artigo 31.º do Decreto-lei n.º 74/2006, de 24 de março, alterado pelos Decretos-Lei n.º 107/2008 de 25 de junho e n.º 230/2009 de 14 de setembro. O formato de elaboração da tese resulta da opção indicada na alínea a) do n.º 2, no artigo 31.º do Decreto-Lei n.º 74/2006. Esta tese foi elaborada com vista à obtenção do grau de Doutor em Motricidade Humana, na especialidade de Treino Desportivo.

1.2 Âmbito e Pertinência do Estudo

A análise do jogo nos desportos coletivos assenta, em primeiro lugar, na descrição da dinâmica do desempenho da equipa durante o jogo, ou da competição, e na compreensão das razões dessa dinâmica.

No jogo de andebol, através da análise da sua dinâmica, podem-se observar alterações e reajustamentos constantes em função do desempenho da própria equipa, mas também decorrentes da observação dos comportamentos da equipa adversária, aos quais o treinador tem de estar atento e ser capaz de proceder a constantes análises multifatoriais para poder orientar atempadamente os jogadores.

A capacidade para identificar os cenários que exigem o pedido de *timeout* permitirá ao treinador ser mais eficaz na sua ação, possibilitando aumentar o rendimento da sua equipa (Roane, Kelley, Trosclair, & Hauer, 2004; Smisson, Burke, Joyner, Munkasy, & Blom, 2007).

O *timeout* é um momento do jogo que permite a intervenção direta do treinador junto da sua equipa (Permutt, 2011) e é considerado como uma ferramenta estratégica que pode influenciar o desempenho dos jogadores (Gómez, Jiménez, Navarro, Lago-Peña, & Sampaio, 2011; Mace, Lalli, Shea, & Nevin, 1992; Roane et al., 2004; Wang, Chen, & Hsu, 2010). Na última década, os estudos relacionados com o *timeout* foram realizados em diferentes modalidades: no basquetebol (Gómez et al., 2011; Mace et al., 2004; Roane et al., 2004; Sampaio, Lago-Peña, & Gómez, 2013), voleibol (Arroyo, Dominguez, Gallego, González, & Álvarez, 2007; Zetou, Kourtesis, Giazitzi, & Michalopoulou, 2008), ténis de mesa (Wang et al., 2010), squash (Hughes, Fenwick, & Murray, 2006), ténis (O'Donoghue

& Brown, 2009). A maior parte dos trabalhos que analisaram as situações do pedido de *timeout* e as suas consequências associaram este evento aos momentos críticos do jogo (Gómez et al., 2011; Sampaio et al., 2013; Zetou et al., 2008) ou ao *momentum* positivo da equipa adversária (Burke, Edwards, Weigand, & Weinberg, 1997; Permutt, 2011).

É consensual que a decisão do treinador de solicitar um *timeout* resulta de uma análise complexa de diferentes fatores: da estratégia defensiva ou ofensiva (Wang et al., 2010), dos fatores psicológicos, relacionados com níveis emocionais ou de vigília (Duke & Corlett, 1992) e também dos fatores físicos (Duke & Corlett, 1992; Wang et al., 2010). De uma forma geral os fatores que influenciam a tomada de decisão do treinador durante o jogo podem ser divididos em dois grupos: os que caracterizam a performance das equipas, como a frequência e eficácia das ações (Mace et al., 1992; Roane et al., 2004; Sampaio et al., 2013) e os que caracterizam o contexto do encontro, como o local do jogo (Lago-Peña & Martin, 2007; Sampaio, Drinkwater, & Leite, 2010; Sampaio et al., 2013; Taylor, Mellalieu, James, & Shearer, 2008; Tucker, Mellalieu, James, & Taylor, 2005), a qualidade do adversário (Lago-Peña & Martin, 2007), a qualidade do encontro (Volossovitch, 2008), o equilíbrio do resultado corrente (Taylor et al., 2008) e o período do jogo (Pratas, Volossovitch & Ferreira, 2012). Da interação complexa destes fatores dependerá não apenas a decisão do treinador de solicitar o *timeout*, como toda a sua intervenção no decorrer da paragem do jogo. Por esta razão, o estudo de *timeout* deve ser multifatorial e assegurar uma análise que relacione as antecedências da interrupção do jogo com a intervenção do treinador durante o *timeout* e as suas consequências na performance.

Devido à sua curta duração regulamentar, o *timeout* é um dos momentos do jogo que faz um apelo particular à capacidade de comunicação do treinador (Zetou et al., 2008). A eficácia da instrução e comunicação é crucial no decorrer da competição desportiva (More & Franks, 2004; Zetou, Amprasi, Michalopoulou, & Aggelousis, 2011).

É legítimo esperar que o *timeout*, como interrupção estratégica do jogo, tenha um impacto (positivo ou negativo) no desempenho dos jogadores (Gómez et al., 2011; Mace et al., 1992; Roane et al., 2004; Wang et al., 2010). Vários estudos procuraram identificar o efeito de *timeout* na performance desportiva em diferentes modalidades (Mace et al., 1992; Roane et al., 2004; Gómez et al., 2011; Permutt, 2011; Saavedra, Mukherjee, & Bagrow, 2012b; Sampaio et al., 2013; Zetou et al., 2008). Os resultados destes estudos não são unânimes. Permutt (2011) registou um efeito positivo a curto prazo, que se revelou no aumento da eficácia das ações ofensivas e defensivas das equipas no jogo de basquetebol;

Gómez et al. (2011) também observaram a melhoria das performances ofensiva e defensiva das equipas de basquetebol depois do *timeout*. No entanto, no estudo de Saavedra et al. (2012b) o efeito positivo de *timeout* na dinâmica de pontos marcados nos jogos de NBA não foi confirmado. A divergência dos resultados relativos ao efeito de *timeout* nos jogos desportivos, por um lado, pode ser explicada pela diversidade dos fatores que influenciam a performance coletiva durante o jogo e pela dificuldade de definir um período concreto, durante o qual o impacto de *timeout* deve ser avaliado. Por outro lado, como ambas as equipas aproveitam a interrupção do jogo, o efeito positivo do *timeout* solicitado pode ser nivelado pela intervenção simultânea do treinador da equipa adversária (Saavedra et al., 2012a).

Dada a complexidade e a influência recíproca e participada entre as variáveis de performance e de contexto, e inclusive de outras variáveis a considerar, como por exemplo, a recuperação fisiológica (Sampaio et al., 2013), torna-se difícil para o treinador identificar os momentos ideais para solicitar o *timeout*.

No andebol, o *timeout* de equipa, com a duração de 1 minuto, pode ser solicitado três vezes durante o tempo regulamentar do jogo, mas não nos prolongamentos. Não podem ser solicitados mais de dois *timeouts* de equipa em cada meio tempo de jogo regulamentar. Nos últimos cinco minutos do tempo regulamentar de jogo apenas um *timeout* de equipa é permitido.

Tendo em consideração que na maioria dos casos o *timeout* é solicitado nos momentos críticos do jogo (Permutt, 2011; Saavedra et al., 2012), a informação transmitida pelo treinador durante esta interrupção estratégica pode ser de grande importância para o posterior desenvolvimento do encontro (Taylor & Demick, 1994; Gómez et al., 2011; Sampaio et al., 2013; Zetou et al., 2008). Todavia, a análise de literatura especializada revela escassez de informação relacionada com a caracterização de contextos de solicitação de *timeout*, a intervenção do treinador durante este tempo de paragem do jogo e das suas consequências, principalmente no andebol.

Alguns estudos que analisaram o conteúdo da intervenção do treinador durante o *timeout* tiveram em consideração apenas as intervenções dos próprios treinadores (Zetou et al., 2008) e não a avaliação quantitativa da variabilidade da performance das equipas antes do pedido de *timeout*. Os especialistas alegam que, apesar do aumento recente dos estudos relacionados com o ‘processo de treino’ (no original, *coaching process*), ainda é difícil encontrar a articulação e complementaridade entre a investigação realizada em contexto de

treino e de competição (Bishop, 2008; Martindale & Nash, 2013; Williams & Kendall, 2007). No entanto, parece ser consensual a ideia de que o comportamento do treinador durante a competição é uma das variáveis que influencia o desempenho das equipas (Gómez et al., 2011; Moreno, Moreno, Iglesias, Garcia, & Del Villar, 2007). Os processos cognitivos dos treinadores (Debanne & Fontaine, 2009) e a qualidade das instruções fornecidas aos jogadores (Bar-Eli & Tractinsky, 2000) são alguns dos assuntos que a investigação aponta como essenciais para a melhoria da performance desportiva.

Perante este quadro parece pertinente estudar o *timeout* no andebol nas suas diferentes vertentes, partindo da identificação e caracterização dos cenários predominantes de pedido de *timeout*, passando pela análise do conteúdo do discurso do treinador durante a paragem do jogo e terminando com a análise do efeito do pedido de *timeout* na performance da equipa em diferentes contextos competitivos.

1.3 Objetivos

A tese teve três objetivos principais relacionados com o estudo de *timeout* no andebol de alto rendimento:

- 1) Identificar e caracterizar os principais cenários que antecedem o pedido de *timeout*, no sentido de compreender as fontes de informação que influenciam a decisão de treinador de solicitar o *timeout* de equipa;
- 2) Analisar e comparar a intervenção dos treinadores durante o *timeout* de equipa em duas situações - quando o treinador é responsável pela solicitação do *timeout* e quando o *timeout* é solicitado pela equipa adversária, e
- 3) Caracterizar os efeitos do pedido de *timeout* de equipa na performance coletiva em diferentes contextos competitivos.

A tese visa contribuir para a melhoria da capacidade dos treinadores de andebol em identificar atempadamente os cenários adequados ao pedido de TOE, para o aperfeiçoamento da intervenção do treinador durante a paragem do jogo e para o conhecimento dos possíveis efeitos do *timeout* na performance da equipa, em diferentes contextos competitivos.

1.4 Estrutura

A tese está organizada em quatro partes. Inicia-se com a introdução, seguida de uma revisão da literatura. O seu desenvolvimento apresenta três estudos empíricos relacionados com o *timeout* de equipa no andebol que se dirigem para a concretização dos objetivos da tese. Por fim, encontra-se um capítulo final de discussão e conclusões gerais, no qual se acrescentam sugestões e implicações para a prática que se julgam mais oportunas.

O capítulo da revisão da literatura integra dois subcapítulos. O primeiro é dedicado à análise da variabilidade da performance no decorrer do jogo com uma ênfase particular aos estudos de *momentum* nos jogos desportivos. O subcapítulo prossegue com a revisão dos trabalhos que demonstraram a importância de considerar o contexto competitivo na avaliação da performance desportiva. A análise da produção científica relacionada com o estudo de *timeout* nos jogos desportivos fecha o primeiro subcapítulo. Na continuação apresenta-se a importância do contexto no rendimento das equipas nos jogos desportivos e para fechar aborda-se o *timeout* como fruto do contexto de jogo e os estudos dedicados a este momento específico. O segundo subcapítulo centra-se na revisão dos estudos do comportamento do treinador, na sua comunicação em contextos competitivos e, particularmente, durante o *timeout*.

O capítulo seguinte abrange três estudos. No primeiro estudo, com base na análise da dinâmica da performance das equipas, foram descritos os contextos do pedido de *timeout* que permitem compreender os fatores que influenciam a decisão de treinador de parar o jogo. No segundo estudo foi feita uma análise do conteúdo do discurso do treinador durante o *timeout* em duas situações, quando o treinador foi responsável pelo pedido de *timeout* e quando o treinador apenas aproveitou o *timeout* solicitado pelos adversários. O terceiro estudo integrado no segundo capítulo teve por objetivo avaliar as consequências do pedido de *timeout* na performance das equipas.

O capítulo final da tese apresenta a síntese dos resultados principais e conclusões dos estudos realizados, tal como um conjunto de sugestões para futura investigação e para o treino.

2 Revisão da Literatura

O presente capítulo organiza-se em duas partes. A primeira focaliza-se no conceito de *momentum*, a sua relação com o *timeout* e a relação deste com a performance. A segunda centra-se na análise do processo de comunicação do treinador.

2.1 Análise da Dinâmica da Performance durante o Jogo

2.1.1 *Momentum* nos jogos desportivos

A análise da performance desportiva como área de investigação científica tem evoluído nos últimos 20 anos em diferentes modalidades desportivas, mas particularmente nos desportos coletivos (Hughes & Bartlett, 2002; Lames & McGarry, 2007; McGarry, 2009; O'Donoghue, 2006). De acordo com as tendências da investigação recente, a análise da performance, neste grupo de modalidades, deve considerar a variabilidade da performance coletiva durante o jogo e procurar identificar os fatores determinantes desta dinâmica (Ferreira, 2013; Volossovitch & Ferreira 2013). Neste sentido, o tempo de jogo deve ser entendido como um fator contextual que influencia a performance desportiva, principalmente quando analisado em interação com a diferença pontual do encontro. Esta análise possibilita a identificação das fases de maior e menor sucesso de cada equipa e pode ser crucial para a adequada gestão da equipa em campo (Volossovitch, 2008).

Diferentes estudos realizados na área de psicologia cognitiva e comportamental associaram as oscilações do rendimento dos jogadores durante o encontro ao fenómeno de *momentum*. O conceito de *momentum* provém da física clássica e relaciona a massa e a velocidade de um corpo em movimento: $Momentum (p) = massa (m) \times velocidade (v)$ (Markman & Guenther, 2007; Silva, Cornelius, & Finch, 1992). Aplicado aos jogos desportivos, o conceito significa que uma equipa ao vivenciar um *momentum* consegue superar melhor as dificuldades em campo e avança depressa no marcador (Mace et al., 1992).

Briki, Den Hartigh, Bakker e Gernigon (2012) e Silva et al. (1992) citam um dos primeiros estudos de *momentum*, onde Adler (1981, p. 29) definiu o fenómeno como “um estado de intensidade dinâmica marcado por uma taxa elevada ou diminuta de movimento, graciosidade e sucesso”¹. Por outras palavras, trata de uma força bidirecional que se baseia em eventos precedentes e se modifica à medida que o jogo se desenrola. Taylor e Demick (1994) também entendem o *momentum* como fruto de uma força, fora do controlo dos indivíduos e das equipas, que pode influenciar o resultado final. Na opinião de Briki, Den

¹ No original: “a state of dynamic intensity marked by an elevated or depressed rate of emotion, grace, and success”

² No original: “a positive or negative change in cognition, affect, physiology, and behaviour caused by an event or series

Hartigh, Hauw e Gernigon (2012), o *momentum* é um fenómeno dinâmico que surge como consequência da interação social.

Segundo Stanimirovic e Hanrahan (2004) é difícil antecipar os períodos de *momentum*, visto este que só se consegue ser percecionado após ‘um evento do jogo’. O *momentum* não pode ser identificado apenas com base na evolução do resultado competitivo. Para além desta avaliação é necessário analisar as experiências individuais dos jogadores e treinadores que vivenciaram o *momentum* (Moesch, Bäckström, Granér & Apitzsch, 2014).

Os estudos que escolheram o *momentum* como objeto de estudo podem ser classificados em dois grupos: os que procuraram comprovar a existência do *momentum* como fenómeno e demonstrar o seu efeito no desempenho a partir da análise da performance real, e os que centraram a atenção na perceção do *momentum*. Este último grupo de estudos é caracterizado pela recolha de informação em situações descontextualizadas (Gernigon, Briki, & Eykens, 2010), e em ambientes laboratoriais (Perreault, Vallerand, Montgomery, & Provencher, 1988).

2.1.2 Perceção do *momentum*

Diversos estudos empíricos analisaram as perceções do *momentum*, os seus efeitos e os seus mecanismos. Taylor e Demick (1994) demonstraram que a ocorrência do *momentum* e a alteração das expectativas de performance são percebidos pelos praticantes após eventos precipitadores. Estes eventos caracterizam-se por serem fenómenos de curta-duração, influenciados por fatores individuais e contextuais (Vallerand, Colavecchio, & Pelletier, 1988).

Cornelius, Silva, Conroy e Petersen (1997) analisaram o fenómeno *momentum* numa tarefa de lançamento no basquetebol. No estudo foi avaliada a relação entre as variáveis individuais (nível de confiança e ansiedade dos jogadores), as variáveis contextuais (eficácia na marcação dos pontos, resultado corrente e resultado final) e a autoavaliação na tarefa (*self rating*). Estas variáveis foram associadas à capacidade para percecionar o *momentum* e às performances posteriores dos atletas. Os autores concluíram que apesar dos bons resultados na autoavaliação (superior ou inferior à média) os desempenhos não melhoraram significativamente perante uma situação de vantagem. Perante estes resultados, Cornelius et al. (1997) entenderam que o *momentum* se resumia à classificação, pelos praticantes ou observadores, da performance em positiva ou negativa, sem se registar qualquer influência na performance.

Burke et al. (1997) analisando a opinião de um treinador experiente e Burke, Aoyagi, Joyner e Burke (2003) de um grupo de observadores treinados, procuraram identificar as causas que desencadeavam o *momentum*. Com a avaliação da qualidade global da performance das equipas foram definidas três causas para o aparecimento do *momentum*: bom desempenho individual ou coletivo em fase de *momentum*, o fraco desempenho dos adversários e a combinação das duas situações anteriores. Os resultados permitiram identificar um bom desempenho coletivo e individual como a causa do *momentum* mais referenciada pelos participantes nos estudos. Contudo, a fraca concordância entre os observadores (Burke et al., 2003) não permitiu definir valores concretos da evolução do resultado do jogo que se pudessem ser utilizados como referência para a identificação do *momentum*. Burke et al. (1999) e Burke et al. (2003) procuraram identificar as ações do jogo associadas ao início, desenvolvimento e fim do *momentum*. Os resultados sugerem que a perda da posse de bola e o roubo de bola são as ações que estão associadas às três fases do *momentum*. Os lançamentos de três pontos convertidos foram as ações ofensivas associadas ao início e desenvolvimento do *momentum*. O *timeout* foi identificado como ação associada ao fim do *momentum*. Este resultado confirma os resultados dos estudos de Mace et al. (1992), Taylor e Demick (1994) e, posteriormente, de Roane et al. (2004) que identificaram o *timeout* como uma opção do treinador que permite interromper com sucesso o *momentum* negativo da equipa.

Stanimirovic e Hanrahan (2004) identificaram a eficácia coletiva e o afeto como os eventos precipitadores das percepções do *momentum*, que podem influenciar a natureza da relação *momentum* - performance. Os autores encontraram correlações fortes e significativas entre a eficácia coletiva e o *momentum* nas situações de sucesso e fracasso, constatando que as alterações nos afetos foram consistentes com um aumento das percepções do *momentum*, apesar de não terem produzido incrementos significativos ao nível da performance.

Briki et al. (2012) apontaram outros três tipos de eventos precipitadores do *momentum* em ténis de mesa e natação: dissonância (ocorrência de um evento ou estado de performance inesperado, que resulta na vivência de um *momentum* positivo), consonância (comparação entre a performance atual e as expectativas) e medo de não ganhar (substituição de pensamentos adaptativos por pensamentos desadaptativos). Os resultados do estudo sugerem que o *momentum* negativo é mais facilmente desencadeado do que o positivo.

Em síntese, parece ser consensual que os atletas, treinadores e público conseguem identificar o *momentum*, tanto positivo como negativo. Contudo, o efeito do *momentum* na

performance posterior ainda precisa de ser estudado, visto que os resultados dos estudos mencionados não são consensuais em relação às consequências do *momentum*.

2.1.3 Relação entre performance e *momentum*

Nas últimas décadas a relação entre o *momentum* e a performance foi alvo de vários estudos (Briki, Den Hartigh, Markamn, Micallef, & Gernigon, 2013; Burke et al., 2012; Crust & Nesti, 2006). Os trabalhos realizados em desportos coletivos cada vez mais reclamam a necessidade de contextualização do *momentum* (Jones & Harwood, 2008), que permita de forma mais clara e precisa identificar a relação entre o *momentum* e as variações da performance durante a competição (Crust & Nesti, 2006; Stanimirovic & Hanrahan, 2004).

2.1.3.1 Modelos explicativos de *momentum*

Entre os modelos conceptuais que procuraram explicar o *momentum* e a sua relação com a performance destacam-se o Modelo de Antecedentes-Consequentes, o Modelo Multidimensional e o Modelo da Performance Projetada.

2.1.3.1.1 Modelo de Antecedentes-Consequentes

No modelo de Antecedentes-Consequentes (MAC), de Vallerand et al. (1988), o *momentum* é definido como a percepção que o jogador tem do seu desempenho, atuando como precursor do sucesso competitivo. Este modelo representa a primeira explicação teórica de como a percepção do *momentum* influencia a performance. De acordo com Vallerand et al. (1988) o *momentum* pode surgir como uma causa que provoca a alteração da performance ou como um efeito desta alteração. Deste modo levanta-se a questão: o *momentum* antecede a alteração da performance ou surge como consequência desta alteração? Para responder a esta questão os autores procuraram separar o *momentum* das suas antecendências e consequências com base na observação das alterações na performance. Na perspectiva de Vallerand et al. (1988) as percepções do *momentum* não têm, necessariamente, de ser baseadas na objetividade, dado o carácter subjetivo da vivência pessoal. Neste sentido, as emoções terão consequências reais para os indivíduos que as vivenciam.

O Modelo de Antecedentes-Consequentes pressupõe que as percepções do *momentum* são produzidas pela interação entre as variáveis contextuais e pessoais (Vallerand et al., 1988). Como exemplos de variáveis contextuais os autores mencionam a natureza da tarefa, o

apoio do público ao jogador e a criticalidade ou importância do resultado. As variáveis pessoais incluem o nível de ansiedade competitiva, a motivação para a aquisição, o nível de habilidade pessoal e a familiaridade com a experiência ou estímulos (Vallerand et al., 1988).

Com o intuito de melhor compreender a percepção social dos eventos desportivos e a ligação entre as percepções dos eventos desportivos e os comportamentos relacionados, Vallerand e colaboradores (1988) realizaram um estudo com dois cenários hipotéticos, em que foram manipuladas duas variáveis independentes, que representavam as antecedências contextuais do *momentum* e a percepção individual do *momentum*. No estudo participaram dois jogadores de ténis. A variável contextual manipulada foi a variação da pontuação do primeiro set. Na primeira configuração um jogador recuperava de uma desvantagem de 5-1, empatando a cinco jogos. Na segunda configuração os jogadores iam ganhando os jogos alternadamente até empatarem 5-5. Colocou-se a hipótese que no primeiro caso a recuperação do resultado levava a uma percepção de *momentum* (Vallerand et al., 1988). Os resultados do estudo indicam que a recuperação do resultado até ao empate representa um padrão que influencia a percepção do *momentum* por parte dos observadores. Os efeitos percecionados não foram testados objetivamente, uma vez que a experiência terminava com o resultado empatado. O estudo de Vallerand et al. (1988) representa o primeiro suporte empírico substancial para o postulado do Modelo de Antecedentes-Consequentes, demonstrando que os efeitos dos antecedentes contextuais influenciam as percepções do *momentum*.

O Modelo Antecedentes-Consequentes pressupõe que a percepção do *momentum* pode ser avaliada independentemente dos seus efeitos, e que essas percepções lidam com o aumento de sentimentos e percepções de controlo, confiança, otimismo, energia, sincronismo, motivação (Vallerand et al., 1988).

2.1.3.1.2 *Modelo Multidimensional do Momentum*

Com base na análise de literatura, Taylor e Demick (1994) apresentam uma reflexão sobre o conceito de *momentum*, entendendo-o como uma “alteração, positiva ou negativa, na cognição, afetividade, fisiologia e comportamento, causada por um evento ou por uma

série de eventos que resultam numa mudança proporcional na performance e nos resultados competitivos”² (p. 54).

Segundo Taylor e Demick (1994), o *momentum* surge na sequência da percepção crítica de um indivíduo sobre a sua própria progressão no alcance do objetivo competitivo estabelecido. Esta percepção é subjetiva e influenciada por fatores intrapessoais (percepção do controlo e experiência) e contextuais (resultado), com impacto em determinadas funções cognitivas (de controlo).

O modelo multidimensional, proposto por Taylor e Demick (1994), inclui seis elementos críticos, denominados por cadeia do *momentum*:

- *O(s) evento(s) precipitador(es)*. São individuais (i.e., podem acionar a cadeia do *momentum* para um atleta e não para outro) e dependentes da capacidade de alterar a percepção dos atletas sobre a sua própria performance. Estes eventos são influenciados pela experiência competitiva, autoeficácia, percepções de controlo, esquemas cognitivos e padrões de respostas comportamentais (Apitzsch, 2009; Miller, & Weinberg, 1991; Silva et al., 1992; Vallerand et al., 1988). Por sua vez, os eventos precipitadores podem provocar as alterações cognitivas afetivas e fisiológicas;
- *As alterações cognitivas afetivas e fisiológicas*. Estas alterações influenciam-se reciprocamente. As alterações cognitivas influenciam o funcionamento fisiológico (aumento do batimento cardíaco, respiração, adrenalina, coordenação motora, força, etc.). Os afetos podem provocar as alterações positivas que geram sentimentos positivos (satisfação, prazer) e as alterações negativas que geram sentimentos negativos (frustração, raiva, tristeza);
- *As alterações no comportamento*. A valência do *momentum* e o nível de excitação fisiológica influenciam o comportamento (nível de atividade, ritmo, postura, etc.), que asseguram a continuação (positiva ou negativa) da cadeia do *momentum*;
- *As alterações na performance* consistentes com as mudanças anteriores. Trata-se das variações no rendimento, positivo ou negativo, em função das percepções anteriores;

² No original: “a positive or negative change in cognition, affect, psysiology, and behaviour caused by an event or series of events that will result in a commensurate shift in performance and competitive outcome”

- *Os fatores dos oponentes.* Se uma equipa estiver a experienciar um *momentum* positivo, a equipa adversária deverá estar a vivenciar um *momentum* negativo e vice-versa;
- *A alteração no resultado corrente.* A expressão efetiva observada no desempenho e nos resultados desportivos.

Taylor e Demick (1994) consideram que o nível de prática discrimina as perceções do *momentum* e a existência de relações entre experiência e *momentum* (esquemas mentais bem definidos que potenciam o processamento da informação mais requintados e sofisticados). Aparentemente os jogadores com mais experiência demonstram uma facilidade superior em iniciar, manter e interromper o *momentum*, sendo também melhores no reconhecimento dos eventos precipitadores e na atuação posterior.

Taylor e Demick (1994) não apenas suportam a existência de *momentum*, como consideram que é possível identificar os eventos associados ao fenómeno. Na opinião dos autores, um dos contributos mais importantes do modelo multidimensional do *momentum* é a consideração das variáveis fisiológicas e comportamentais na sua identificação.

Apesar das suas vantagens comprovadas empiricamente (Kerick, Iso-Ahola, & Hatfield, 2000), o modelo multidimensional apresenta algumas lacunas: (a) oferece uma discussão superficial sobre como cada uma das partes do modelo afeta diretamente o *momentum*, (b) não proporciona nenhuma sugestão para a predição dos efeitos no *momentum* e na performance, (c) não considera a influência da cognição e (d) subestima a importância da excitação fisiológica na geração e interrupção do *momentum* (Taylor & Demick, 1994).

No sentido de validar o seu modelo, Taylor e Demick (1994) aplicaram um questionário a 12 basquetebolistas e 25 jogadores de ténis, solicitando que estes indicassem 10 eventos que pudessem desencadear o *momentum* e posteriormente, através da observação de cinco jogos de cada modalidade, relacionar esses eventos considerados impulsionadores do *momentum*, com a dinâmica momentânea no resultado.

Dos 30 potenciais eventos precipitadores no basquetebol e dos 32 no ténis foram selecionados, com base na escolha mais frequente dos observadores, quatro indicadores para o basquetebol: (1) perda de um jogador importante por lesão, faltas ou expulsão; (2) marcação de três cestos seguidos por uma equipa (parcial 6-0); (3) o pedido de *timeout* e (4) realização de uma jogada espetacular (um triplo, afundançaço, desarme de lançamento ou marcar em contra-ataque após desarme) e cinco para o ténis: (I) ganhar ponto com um

winner ou *smash*; (II) quebra precoce do serviço; (III) vitória no jogo após várias situações de vantagens; (IV) erro não forçado em ponto crucial e (V) não aproveitar situações de 0-40 ou 15-40.

Os resultados do estudo não confirmaram o pressuposto inicial dos autores que uma equipa tem uma maior dificuldade em completar uma cadeia de *momentum*, comparativamente com o jogador individual. Briki et al. (2012) explicam esta situação pelo possível carácter ‘contagioso’ dos eventos que desencadeiam o *momentum* que se propagam de jogador para jogador e facilitam a progressão da cadeia do *momentum*.

2.1.3.1.3 Modelo da Performance Projetada

O Modelo da Performance Projetada de Cornelius et al. (1997) baseia-se nalguns dos pressupostos do anterior modelo de Sucesso Precoce de Iso-Ahola e Blanchard (1986) que consideravam o sucesso/fracasso nas primeiras fases do jogo como preditores do resultado final. O modelo da Performance Projetada relata a interação entre as variações na avaliação do desempenho dos atletas e as alterações correspondentes na perceção do *momentum*, mostrando que as oscilações naturais do desempenho à volta da sua média, definidas como *momentum* positivo ou negativo, não comprovam o seu efeito nas performances posteriores dos atletas. O modelo enfatiza dois fenómenos - a inibição positiva (quando o sucesso faz com que o jogador ‘se desleixe’ prejudicando a performance) e facilitação negativa (quando as falhas na performance fazem com o que o jogador mobiliza-se e melhora o desempenho).

O efeito da facilitação negativa foi também identificado no estudo de Briki et al. (2012), confirmando uma vez mais a complexidade do *momentum*, cuja identificação deve considerar a forma como o jogador reage às circunstâncias competitivas, visto que esta reação irá influenciar a performance posterior (Briki et al., 2012; Jones & Harwood, 2008; Cornelius et al., 1997).

Para examinar o efeito de um conjunto de ‘condições antecedentes’ e os seus efeitos na performance consequente, Cornelius e colegas (1997) analisaram as relações entre as variáveis pessoais (ansiedade competitiva, autoconfiança desportiva), as variáveis contextuais (derrota ou vitória) e a autoavaliação da performance (acima ou abaixo da média) com as perceções do *momentum* e as alterações na performance.

Os questionários que procuravam avaliar o estado de confiança, de ansiedade competitiva e a capacidade cognitiva foram aplicados aos 132 participantes, com idades compreendidas

entre 17 e 33 anos, com o objetivo de compreender quais os fatores que contribuem para a identificação cognitiva do *momentum* e a sua relação com a performance posterior.

Os eventos preditores do *momentum* foram classificados em três grupos: variáveis pessoais, contextuais e de autoavaliação da performance. A percepção do *momentum* foi avaliada em quatro contextos distintos: (1) quando o jogador apenas sabia a sua performance na primeira parte; (2) quando os participantes recebiam informação sobre o resultado; (3) depois dos participantes terem conhecimento da sua performance ao longo do jogo; e, (4) quando os participantes obtinham informação sobre o resultado do jogo (Cornelius et al., 1997).

Segundo Cornelius et al. (1997), as variáveis de autoavaliação da performance, atuam como um preditor significativo nas percepções do *momentum* (cotações mais elevadas correspondem a maiores percepções do *momentum*), mas não nas alterações na performance, visto que do contexto 1 (quando o jogador apenas sabia a sua performance na primeira parte) para o contexto 2 (quando os participantes recebiam informação sobre o resultado) não se constatarem diferenças significativas ao nível da performance. Os autores consideram que, apesar dos jogadores se posicionarem acima ou abaixo da média, percecionando o *momentum* como positivo ou negativo, não conseguem traduzir esta percepção numa alteração significativa na performance.

Finalmente, as variáveis contextuais assumiram um papel preditor significativo quer na percepção do *momentum*, quer na modificação da performance. Cornelius et al. (1997) observaram que quando os participantes tinham apenas informação sobre a sua própria performance (1.º contexto), o número de cestos marcados influenciava significativamente a percepção do *momentum*. No entanto, quando os mesmos jogadores tinham a informação se estavam a ganhar ou a perder (2.º e 4.º contextos), o número de cestos marcados deixou de ter o efeito significativo na percepção do *momentum*. Ao mesmo tempo, a margem da vitória/derrota foi identificada como um preditor significativo do *momentum*. Deste modo, foi concluído que a informação sobre o resultado final (vitória/derrota) revela uma relação mais forte com a percepção do *momentum*, do que a informação sobre a performance individual.

Em resumo, o *momentum* pode ser visto como o resultado da interação das características pessoais e de fatores relativos ao contexto da performance (importância do jogo, influência do público).

De acordo com Cornelius et al. (1997) o Modelo da Performance Projetada constituiu um avanço significativo na conceptualização do *momentum*, dado ter considerado as percepções internas e os sentimentos dos jogadores como elementos-chave para a percepção do *momentum*.

2.1.3.2 *Momentum e colapso coletivo*

Nos jogos coletivos não são raras as alterações inesperadas e súbitas na performance dos jogadores, quando, por exemplo, uma equipa de futebol ganha por 2-0 aos 70 minutos de jogo, acabando por perder ao final dos últimos 20 minutos. Apitzsch (2009) denominou este fenómeno por colapso coletivo, realçando que a performance dos atletas pode ser influenciada pelos pensamentos e emoções pessoais, tal como pelo próprio contexto competitivo.

O colapso coletivo é uma expressão habitualmente utilizada para designar uma fraca e inesperada prestação ou um súbito decréscimo de performance de uma equipa de elite (Apitzsch, 2006). Este colapso coletivo ocorre quando a maioria dos jogadores de uma equipa demonstra uma performance abaixo do nível esperado (Apitzsch, 2006), i.e., quando se observa uma ‘desintegração temporária’ na estrutura da equipa, que se revela nos comportamentos desapropriados e uma menor eficácia nas ações dos jogadores e na comunicação do treinador (Apitzsch, 2009). Este colapso coletivo pode ser explicado por diversidade de fatores ou eventos (erros técnicos, decisões erradas), associados à inabilidade dos jogadores e/ou do treinador em lidar com as circunstâncias num limite temporal.

O colapso coletivo é uma ‘situação de crise’ que deverá ser minimizada ou mesmo ultrapassada, durante os momentos de pausa/intervalos ou nos *timeouts*, que procuram alterar a estratégia da equipa ou encontrar algumas soluções táticas que permitam melhorar o desempenho coletivo durante o tempo que resta jogar (Apitzsch, 2006).

2.1.3.3 *Crise psicológica*

Os trabalhos de Bar-Eli e colaboradores procuraram relacionar a qualidade da performance individual em diferentes períodos do jogo com os estados psicológicos e as percepções dos jogadores. Estes trabalhos deram um forte contributo para a compreensão da evolução do resultado corrente ao longo do tempo de jogo. Bar-Eli e Tenenbaum (1988) definiram a crise psicológica como um estado de clara quebra de rendimento, precedida por uma fase de instabilidade emocional. Em 1989 os mesmos autores identificaram seis fases diferentes

num jogo de basquetebol em função dos níveis de ansiedade dos jogadores. A segunda parte e em especial os minutos finais revelaram-se momentos em que os jogadores estão mais vulneráveis do ponto de vista emocional. Este facto, associado à fadiga, tornava os momentos finais dos jogos num período onde se registava um desempenho de menor qualidade. A mesma tendência foi verificada nos jogos de andebol e ténis (Bar-Eli, Taoz, Levy-Kolker, & Tenenbaum, 1992).

Procurando estimar um modelo probabilístico para o diagnóstico da crise psicológica, Bar-Eli e Tenenbaum (1989a) analisaram a influência do resultado parcial do jogo nos estados psicológicos dos jogadores. Os autores diferenciaram os momentos dos jogos em três grupos, um de pendor positivo (recuperação no marcador ou liderança no marcador), outro de pendor neutro (empate ou equilíbrio prolongado no marcador) e um de pendor negativo (desvantagem prolongada ou perda de liderança no marcador). Os resultados mostraram que perante períodos do jogo com um resultado negativo ou inesperado os jogadores tornam-se mais frágeis psicologicamente. Quando as situações de empate ou equilíbrio prolongado não constituem um fator-surpresa, estas não influenciam o estado psicológico dos atletas, no entanto, se as situações de empate ou equilíbrio não eram previsíveis podem aumentar a vulnerabilidade emocional dos jogadores (Bar-Eli & Tenenbaum, 1989a).

Nos estudos seguintes Bar-Eli e Tractinsky (2000) e Bar-Eli, Tenenbaum e Levy-Kolker (1993) verificaram como o tempo de jogo, o resultado parcial e outros fatores do contexto competitivo influenciam o estado psicológico dos jogadores. O conhecimento que os cenários inesperados nos minutos finais do jogo podem afetar a performance e aumentar a fragilidade emocional dos atletas, permite ao treinador antecipar os comportamentos dos jogadores e prepará-los para enfrentar estes períodos específicos com maior probabilidade de sucesso.

A maior parte dos estudos mencionados neste subcapítulo foram realizados em condições do laboratório ou baseavam-se na aplicação dos questionários, ao contrário da linha de investigação relacionada com a identificação e caracterização dos momentos críticos do jogo, que utiliza informação recolhida em real contexto competitivo.

2.1.3.4 Momentos críticos

Ferreira (2013) caracteriza a criticalidade como as alterações, ou perturbações, no fluxo do jogo, que podem influenciar o resultado final do encontro de forma decisiva. O autor define os momentos críticos como instantes ou sequências de acontecimentos que

provocam mudanças na dinâmica do jogo. Os fatores associados aos momentos críticos de jogo, ou os que precedem ao *momentum*, foram identificados nos estudos de: Burke et al., (1999); Burke et al. (2003); Cornelius et al. (1997); e, Taylor & Demick (1994). Estes fatores podem ser de caráter psicológico, como a confiança ou ansiedade individual (Cornelius et al., 1997) ou podem ser fatores contextuais como o resultado corrente, a eficácia na marcação de pontos, lançamentos de três pontos convertidos, roubos de bola ou uma ação ofensiva de impacto (Burke et al., 1999, 2003; Taylor & Demick, 1994).

Ferreira (2013) classifica os momentos críticos em quatro grupos, em função da sua localização temporal (período do jogo em que ocorre), da natureza da sua criação (recuperar de desvantagem ou criar desvantagem), duração (dimensão do momento) e intensidade (grau da rutura criada na dinâmica do jogo).

Recorrendo a uma entrevista semiestruturada, aplicada a 17 treinadores de basquetebol nacionais, com experiência no treino em alta competição, Ferreira (2006) distinguiu quatro estados de equilíbrio do jogo em função da diferença pontual: estado de equilíbrio-alternância (0 a 6 pontos), estado de alarme (7 a 9 pontos), estado de transição (10 a 15 pontos) e estado de desequilíbrio (mais de 15 pontos). A associação destes quatro estados com o fator tempo permitiu definir um referencial para a avaliação da criticalidade ao longo do jogo.

A diferença de 10 pontos no resultado corrente foi identificada como o referencial para a passagem para um estado de desequilíbrio. Para além disso, os períodos do jogo entre o 5.º e 10.º minuto, o 25.º e 30.º minuto e os últimos cinco minutos foram reconhecidos como os períodos com a maior probabilidade de ocorrência de momentos críticos.

No andebol, Oliveira da Silva (2005) procurou identificar e caracterizar os momentos críticos do jogo através da análise da evolução do marcador em 48 jogos do campeonato da Europa de 2004 de seniores masculinos. Foi feita a tentativa de encontrar os períodos de tempo mais decisivos para o resultado final. Neste estudo, os jogos da amostra foram divididos em três grupos em função da diferença pontual final: jogos equilibrados (diferença pontual igual ou superior a dois golos), jogos normais (entre três e cinco golos) e jogos desequilibrados (mais de seis golos). Para a identificação temporal do momento crítico o jogo foi analisado por períodos de cinco minutos. Como indicador da ocorrência do momento crítico foi utilizado o número de golos marcados sem resposta (resultado parcial), tendo sido considerados os resultados parciais com diferença de dois a nove golos. Os resultados mostraram que em 75% dos jogos ocorreu, pelo menos, um momento crítico.

Nos jogos equilibrados registaram-se menos momentos críticos, quase metade dos registados nos jogos normais e desequilibrados. A análise temporal da localização do momento crítico mostrou que nos jogos equilibrados 71% dos momentos críticos ocorrem nos últimos dez minutos do jogo, enquanto nos jogos desequilibrados os momentos críticos ocorrem maioritariamente na primeira parte (71%). Nos jogos normais houve uma distribuição mais proporcional dos momentos críticos entre a primeira (53%) e a segunda parte (47%). Os períodos do jogo entre os 10-20 minutos e entre os 40-45 foram considerados como os mais favoráveis à ocorrência de momentos críticos (Oliveira da Silva, 2005).

Posteriormente, a autora procurou caracterizar as sequências ofensivas identificadas como momento crítico. Esta caracterização foi realizada com recurso a indicadores estatísticos habitualmente utilizados na avaliação do desempenho das equipas de andebol. Através de uma análise descritiva e com base na percentagem de frequências registadas foi verificado que as equipas vencedoras nos momentos críticos fazem mais contra-ataque (32% contra 22%) e cometem menos falhas técnicas do que as derrotadas (13% contra 31%). As equipas vencedoras finalizam mais sequências ofensivas (87% contra 66%) e conseguem rematar em zonas mais próximas da baliza (55% contra 40%). Por fim, as equipas vencedoras sofrem menos faltas (35%) do que as equipas derrotadas (65%) (Oliveira e Silva, 2005).

O facto de ter sido utilizado o resultado parcial, sem a consideração da influência deste resultado parcial no resultado corrente (estar a ganhar, a perder ou estar empatado) pode ser considerado como uma limitação metodológica que teve implicações nos resultados finais do estudo. Dois parciais iguais podem não ter o mesmo significado, se um deles apenas permite reduzir a diferença pontual desfavorável e o outro proporciona a vantagem no marcador. A localização temporal de cada parcial é também um fator importante a ter em consideração na avaliação do resultado parcial e na identificação do momento crítico.

2.1.4 Modelos de *Momentum* e a explicação da dinâmica da performance competitiva

Os trabalhos em torno do *momentum* estão ligados à identificação da capacidade de perciconar o *momentum* e aos efeitos que essas perceções podem ou não ter na performance.

A fraqueza metodológica e a fragilidade teórica dos modelos de sucesso precoce deram lugar a novos modelos explicativos da performance. Stanimirovic e Hanrahan (2004) constatarem que os modelos multidimensional e de antecedentes-consequentes representam melhores explicações da relação *momentum*-performance do que o modelo de performance projetada. Contudo, os trabalhos de Cornelius et al. (1997) sugerem que a interação *momentum* com o resultado da performance é mais eficaz para o entendimento do jogo do que a procura de justificações para as variações nos estados psicológicos dos atletas.

A relação tempo/resultados, considerada pelos treinadores como uma informação determinante para a identificação dos momentos críticos, é um fator contextual importante que deve ser sempre considerado na avaliação do desempenho individual ou coletivo (Ferreira, 2013).

O Modelo de Antecedentes-Consequentes de Vallerand et al. (1988) considera o *timeout* como um momento do jogo que pode estar na origem de um *momentum* ou ser a consequência deste. Neste sentido o *timeout* é visto como uma opção tática, que o treinador pode utilizar para interromper uma sequência negativa das ações da sua equipa ou a atuação positiva do adversário. A revisão da literatura apresentada no próximo subcapítulo inclui os estudos que permitem entender melhor as razões da solicitação do *timeout* e a influência desta paragem do jogo na dinâmica do desempenho dos jogadores.

2.2 O *Timeout* e a Dinâmica da Performance durante o Jogo

O *timeout* consiste na possibilidade de interromper o jogo por solicitação do treinador da equipa que está na posse de bola que implica a paragem do tempo do jogo. Nalgumas modalidades, como andebol, basquetebol, futebol americano ou ténis de mesa, o treinador pode solicitar essa paragem do jogo para comunicar com os seus jogadores durante um determinado período de tempo. O número de vezes que é permitido solicitar o *timeout* e a sua duração variam em função da modalidade.

Durante o jogo o treinador toma várias decisões para melhorar o desempenho da sua equipa (ou jogador) em função dos contornos da situação competitiva e em condições de pressão temporal (Gilbert, Trudel, & Haughian, 1999). Uma destas decisões passa pela solicitação do *timeout*. Considera-se que um *timeout* é pedido, quando o treinador considera que a sua equipa está a passar por um *momentum* negativo, ou a equipa adversária está a vivenciar um *momentum* positivo, que deve ser interrompido (Apitzsch, 2006; Gómez et al., 2011; Moesch et al., 2014).

As razões para pedir um *timeout* podem ser classificadas em seis grupos: necessidade de melhorar a defesa, alterar a estratégia do jogo, influenciar os jogadores do ponto de vista psicológico/emocional, aperfeiçoar o ataque (Wang et al., 2010), gerir os estados da fadiga e de vigilância dos jogadores (Duke & Corlett, 1992).

O *timeout*, como o momento específico do jogo, foi estudado em diferentes modalidades, como basquetebol (Gómez et al., 2011; Mace et al., 1992; Roane et al., 2004; Saavedra et al., 2012a, 2012b; Sampaio et al., 2013), ténis de mesa (Wang et al., 2010), squash (Hughes et al., 2006), ténis (O'Donoghue & Brown, 2009), voleibol (Arroyo et al., 2007; Zetou et al., 2008) e futebol americano (Ford, Yates, & Williams, 2010) e andebol (Blanco, Medina, Blásquez, Martín, & Alonso, 2012; Poulsen, & Nielsen, 2012; Prudente, Lopes, & Fernando, 2009).

Os estudos que elegeram o *timeout* como objeto de estudo em função dos seus objetivos podem ser classificados em três grupos: (a) os que analisaram e caracterizaram os contextos de solicitação de *timeout* (Gómez et al., 2011; Sampaio et al., 2013; Wang et al., 2010; Zetou et al. 2008); (b) os que avaliaram os efeitos do *timeout* na performance posterior dos jogadores (Arroyo et al., 2007; Gómez et al., 2011; O'Donoghue & Brown, 2009; Sampaio et al., 2013), e finalmente, (c) os estudos que analisaram o conteúdo do

comportamento verbal do treinador durante o *timeout* (Arroyo et al., 2007; Zetou et al., 2008)

2.2.1 A gestão do pedido do *timeout* em modalidades coletivas

Recentemente vários estudos procuraram caracterizar os contextos de solicitação do *timeout* (Gómez et al., 2011; Saavedra et al., 2012b; Zetou et al., 2008). Esta informação permite entender melhor as razões que levam o treinador a pedir o *timeout* e, posteriormente, facilita a avaliação das suas consequências.

Zetou et al. (2008) analisaram o comportamento dos 12 treinadores de voleibol da Divisão A1 da Grécia com o objetivo de caracterizar os cenários de pedido de *timeout* em função do resultado corrente. Com base nos 238 *timeouts* registados em 12 jogos analisados, os autores concluíram que os treinadores utilizam menor número de *timeouts* do que as regras permitem, recorrendo aos descontos de tempo predominantemente quando se encontram em situação de derrota, e em particular, quando a diferença pontual corrente situa-se entre um e quatro pontos.

A utilização do menor número de *timeouts* do que é permitido pelas regras do jogo também foi observada no andebol (Sevim & Taborsky, 2004; Prudente et al., 2009). Na opinião destes autores a solicitação de *timeout* ainda não faz parte da rotina tática do treinador de andebol.

2.2.1.1 O período de jogo e o pedido de *timeout*

O período de jogo em que é solicitado o *timeout* tem sido uma variável contextual utilizada para caraterizar esta opção do treinador.

Sevim e Taborski (2004) referem que um elevado número dos *timeouts* de equipa (TOE) no andebol são solicitados no final de cada parte do jogo, antes da realização dos ataques finais. Resultados semelhantes foram reportados por Prudente et al. (2009). Segundo os autores, 54.5% dos TOE são solicitados nos últimos dez minutos de cada parte do jogo.

Blanco et al. (2012) registaram que 60% dos TOE foram solicitados na primeira parte do jogo e 40% na segunda. Maior número de TOE (33.3%) foi solicitado nos últimos dez minutos da primeira parte do encontro (Blanco et al., 2012).

No estudo de Kozar, Whitfield, Lord e Mechikoff (1993) foi registada uma tendência de solicitação de *timeout* nos últimos cinco minutos do jogo de basquetebol. De acordo com

os resultados de Gómez et al. (2011) 64.9% dos *timeouts* no basquetebol também foram solicitados nos últimos cinco minutos do encontro.

Estes dados revelam uma tendência para retardar a utilização do pedido de *timeout*, principalmente em modalidades em que a regra limita a sua utilização. Esta opção de recorrer ao TOE no andebol como última opção é referida por Debanne e Fontayne (2009) num estudo de caso que analisou o comportamento de um treinador de sucesso no andebol de alta competição. Os resultados do estudo permitiram hierarquizar as opções tomadas pelo treinador numa fase de menor rendimento da equipa - primeiro corrigir os atletas que estão a jogar, depois realizar as substituições e só depois solicitar o TOE.

Nas modalidades em que o tempo do encontro não é limitado, como no voleibol ou ténis, o resultado corrente é a variável contextual mais frequentemente utilizada pelos investigadores para caraterizar as situações em foi pedido o *timeout*.

2.2.1.2 O resultado corrente e o pedido de *timeout*

Zetou et al. (2008) mostraram que os treinadores de voleibol na maioria dos casos solicitam o *timeout* depois do primeiro *timeout* técnico (75.3%), que ocorre quando uma das equipas atinge os oito pontos. Assim, 36.0% dos *timeouts* ocorrem entre o nono e décimo sexto ponto, e 39.3% entre os 17-21 pontos. Quando foi analisada a diferença pontual corrente, Zetou et al., (2008) observaram que 66.7% dos *timeout* ocorreram em situações quando as equipas estavam a perder por dois, três ou quatro pontos.

Mace et al. (1992) registaram que os treinadores de basquetebol em média pedem mais o *timeout* quando estão a perder com a diferença de 2.63 a 1.0 pontos.

Prudente et al. (2009) analisaram o pedido de *timeout* no Campeonato da Europa de 2008, registando que 76.4% das solicitações de TOE ocorreram em contexto de desvantagem da equipa no marcador até 4 golos. Blanco et al. (2012) observam que 60% eram solicitados quando as equipas estavam a perder.

Para além do resultado corrente e do período de jogo, a performance recente das equipas tem sido mais um indicador utilizado para caracterizar o pedido de *timeout*.

2.2.1.3 A performance recente e o pedido de *timeout*

Wang et al. (2010) aplicaram um questionário aos 352 treinadores e jogadores de ténis de mesa (no ténis de mesa o jogador também pode pedir o *timeout*) para identificar as razões associadas à solicitação do *timeout*. O estudo permitiu identificar duas variáveis

relacionadas com a performance defensiva e oito com a performance ofensiva, que influenciavam a decisão de solicitar o *timeout* no ténis de mesa.

Por sua vez, Prudente et al. (2009) reportaram que 40% dos TOE solicitados no Campeonato da Europa de andebol de seniores masculinos de 2002 e 51.4% no Campeonato do Mundo de seniores masculinos de 2003 foram pedidos após três ataques sem êxito. No estudo de Blanco et al. (2012) a análise dos parciais nas cinco posses de bola anteriores mostrou que 66.6% dos TOE ocorrem após parciais negativos.

A contextualização do *timeout* é caracterizada, de forma geral, pelo resultado corrente, período de jogo e performance recente da equipa. No entanto, não temos conhecimento dos estudos que analisassem o efeito da interação destas três variáveis na decisão do treinador de solicitar um *timeout*.

2.2.2 As consequências do pedido do *timeout* nas modalidades coletivas.

A maioria dos estudos que analisaram o *timeout* nos jogos desportivos focalizou a atenção nos efeitos do pedido de *timeout* na posterior performance das equipas (Gómez et al., 2011; Mace et al., 1992; Permutt, 2011; Saavedra et al., 2012a; Sampaio et al., 2013; Roane et al., 2004).

Mace et al. (1992) analisaram a influência do pedido de *timeout* na taxa do reforço do adversário. Como reforços (*reinforcers*) foram considerados todos os tipos de lançamentos convertidos ou perdas de posse de bola provocadas. Os autores registaram um decréscimo significativo das ações da equipa adversária (de 2.63 para 1.11 por três minutos) depois do pedido do *timeout*.

Roane et al. (2004) replicaram o trabalho de Mace et al. (1992) no basquetebol feminino, alterando o período temporal, durante o qual o efeito do *timeout* foi avaliado, de três para quatro minutos e meio. Os resultados de Roane et al. (2004) foram semelhantes aos de Mace et al. (1992) e confirmaram a redução da taxa de *reinforcers* do adversário após a solicitação do *timeout*. No entanto, este efeito foi registado apenas na sequência de uma análise transversal de dados de todas as equipas. Quando os valores de reforços foram calculados para cada equipa individualmente, o efeito positivo de *timeout* deixou de ser observado.

Para verificar se o *timeout*, solicitado na sequência de um *momentum* negativo, permite melhorar a performance a curto prazo, Permutt (2011) analisou 9328 *timeouts* dos 3690 jogos da NBA, realizados durante épocas de 2006 a 2009. O *momentum* negativo neste

estudo foi definido como um resultado parcial de seis pontos sofridos sem marcar nenhum. O efeito do *timeout* na performance foi avaliado durante o intervalo temporal em que duas equipas juntas marcaram 10 pontos. Os resultados revelaram o aumento da performance a curto prazo da equipa anfitriã depois da solicitação do *timeout*, enquanto a equipa visitante teve um ligeiro decréscimo na sua performance, apesar destas diferenças não serem significativas. Quando foram analisados apenas os resultados da primeira parte, a tendência da melhoria da performance foi ainda mais pronunciada (Permutt, 2011).

O autor procurou analisar o efeito do *timeout*, entendido como inibidor do *momentum* positivo do adversário, na performance a curto-prazo em equipas da NBA. Os resultados de Permutt (2011) sugerem que o *timeout* pode ser visto como inibidor do *momentum* positivo do adversário. O maior impacto da paragem do jogo verifica-se logo na primeira posse de bola após o *timeout*, reduzindo-se progressivamente o avançar do tempo. Deste modo, o *timeout* pode ser visto como uma opção que permite melhorar a performance de equipa, mesmo que sem grande magnitude. Ao mesmo tempo o *timeout* pode ajudar na concretização das jogadas individuais, principalmente na fase final do jogo.

Os efeitos do *timeout* na performance da equipa foram avaliados por Gómez et al. (2011) que analisaram 144 *timeouts* dos 18 jogos do Campeonato da Europa de basquetebol de seniores masculinos, realizado em 2007. Os autores procuraram identificar as alterações na performance defensiva e ofensiva das equipas, em função das diferenças pontuais momentâneas e do período de jogo. Foi constatado que o pedido do *timeout* influencia positivamente a performance da equipa que o solicita, quando a diferença pontual corrente é inferior ou igual a 4 pontos. Os resultados semelhantes foram registados nos estudos de Mace et al. (1992) e Roane et al., (2004), que concluíram que a solicitação de *timeout* pode ‘interromper’ o *momentum* positivo da equipa adversária.

Gómez et al. (2011) registaram a melhoria das performances defensiva e ofensiva da equipa que solicitou o *timeout*, apesar da dimensão do efeito ser pequena. Os dados obtidos neste estudo permitiram identificar a interação entre as performances ofensivas pré- e pós-*timeout*. Perante uma diferença entre -2 e 3 pontos, a equipa que solicitava o *timeout*, melhorava a sua performance; quando a equipa estava a perder por mais de 2 pontos e pedia um *timeout*, os resultados pré- e pós-*timeout* eram similares, mas quando a equipa estava a ganhar, o pedido de *timeout* levava a uma melhoria da performance ofensiva.

Nas situações de estar a perder antes do pedido de *timeout*, os resultados pré e pós *timeout* foram similares, enquanto em situação contrária (estando a equipa em vantagem), as

performances ofensivas após o *timeout* melhoraram. Estes resultados indicam que no basquetebol o *timeout* contribui para a melhoria da performance ofensiva em jogos equilibrados (Gómez et al., 2011).

Saavedra, Mukherjee e Bagrow (2012b), testaram a hipótese de uma associação significativa entre o pedido de *timeout* e as alterações do resultado nos jogos de basquetebol da NBA. Os autores utilizaram séries temporais das pontuações/resultados e de todos os *timeouts* solicitados em mais de 3000 jogos realizados em três épocas desde 2009 a 2012. As estatísticas foram recolhidas do *website* da Liga. Para cada equipa os autores calcularam a alteração da diferença na pontuação da equipa em cada um dos quatro períodos do jogo, e antes e após os *timeout*, em cada período. Posteriormente, a alteração da diferença pontual registada no jogo foi comparada com a diferença pontual estimada para os *timeouts* solicitados aleatoriamente. O fator *timeout* foi definido por uma fórmula matemática: $z_i = [\rho_i - (\rho_i^*)] / \sigma_{\rho_i^*}$, onde:

- ρ_i - é a alteração total do resultado corrente;
- ρ_i^* - é a média da alteração total esperada num conjunto de 1000 replicações aleatórias onde os *timeout* são aleatórios;
- $\sigma_{\rho_i^*}$ - é o desvio-padrão da alteração total esperada num conjunto de 1000 replicações aleatórias onde os *timeout* são aleatórios.

Os resultados do estudo não permitiram identificar qualquer efeito significativo do *timeout* no resultado final do jogo (Saavedra et al., 2012b). Para além disso foi verificado que as poucas equipas com um fator de *timeout* significativo foram as que obtiveram um menor ou maior número de vitórias em épocas específicas, i.e., o fator de *timeout* teve um impacto significativo apenas no desempenho das equipas que se situavam nos extremos da tabela classificativa. Foi registada uma relação significativa e positiva entre o fator *timeout* e a média da diferença pontual no momento de pedido do *timeout*.

Os dados de Saavedra et al. (2012b) sugerem que apesar dos *timeouts* poderem ter um impacto na performance a curto-prazo, é a equipa mais forte que ganha na maioria dos casos. O mesmo acontece com as piores equipas, i.e., o *timeout* não permite inverter o resultado negativo a longo prazo, e a equipa acaba por ser derrotada. Em consequência destes resultados, Saavedra et al. (2012b) concluíram que o efeito do *timeout* no resultado final dos jogos de basquetebol não foi significativo.

Sampaio et al. (2013) estudaram o efeito do *timeout* nas equipas de basquetebol, utilizando como variáveis os pontos marcados pela equipa que pede o *timeout* e os pontos marcados pelo adversário. Para caracterizar o contexto competitivo foram utilizadas as variáveis como *local do jogo*, *qualidade do adversário* e o *período do jogo*. Foram observados 60 jogos de basquetebol realizados por 19 equipas da Liga Espanhola na época de 2009/2010. Os dados foram recolhidos em seis momentos - três, cinco e dez posses de bola antes e três, cinco e dez posses de bola depois do pedido de *timeout*. Para identificar os efeitos das variáveis contextuais e do pedido de *timeout* na alteração da diferença pontual da equipa que solicita o *timeout* (golos marcados vs. golos sofridos) foi estimado o modelo de regressão logística linear. O modelo, apresentado na equação que se segue incluiu cinco variáveis independentes: *timeout* (TO), *local do jogo* (LJ), *qualidade do oponente* (QO), *número de expectadores* (GA) e *período de jogo* (PG):

$$\text{SC} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{TO} + \beta_2 \cdot \text{LJ} + \beta_3 \cdot \text{QO} + \beta_4 \cdot \text{GA} + \beta_5 \cdot \text{PG} + \varepsilon_i$$

Equação 1. Modelo de regressão linear para identificar o efeito do *timeout* na variável diferença pontual.

Onde

- SC - é a diferença pontual entre as duas equipas;
- TO - é '0' quando os pontos eram marcados antes do *timeout*, e '1' quando pontos foram marcados depois do *timeout*.

Os autores registaram o efeito positivo da solicitação do *timeout* que se revelou nos pontos marcados, aumentando na terceira posse de bola em 1.59, na quinta em 2.10 e na décima em 2.29. As variáveis de contexto, com a exceção do *local do jogo* e a *qualidade do adversário*, não revelaram qualquer impacto significativo na performance das equipas. Foi observado um efeito significativo do *local do jogo* no desempenho da equipa depois da solicitação do *timeout*. As equipas marcaram menos golos jogando fora. As equipas que não solicitaram o *timeout*, sofreram os efeitos negativos do *timeout*, que se revelou nos pontos marcados a três e cinco posses de bola depois do *timeout* solicitado por outra equipa. A qualidade do adversário apresentou um efeito negativo a dez posses de bola depois do pedido de *timeout*; jogando contra os adversários mais fortes as equipas marcaram menos pontos depois da solicitação de *timeout*.

Os resultados do estudo sugerem que a equipa que solicita o *timeout* aumenta o número de pontos marcados imediatamente após o pedido, e este efeito permanece até, pelo menos, 10

posses de bola. Ao mesmo tempo os pontos marcados pela equipa adversária decrescem até à 3.^a posse de bola, terminando este efeito após a 5.^a posse de bola. Segundo Sampaio et al. (2013), explicar os efeitos do *timeout* por causas isoladas é uma tarefa ingrata, dada a influência recíproca entre as variáveis tático-estratégicas, psicológicas, fisiológicas e outras.

Com base na revisão da literatura, pode ser concluído que o efeito do *timeout* não se manifesta de forma consistente. Este efeito depende das variáveis contextuais consideradas e do período de tempo analisado após o pedido de *timeout*.

No entanto, os autores são unânimes a destacar a importância da capacidade de comunicação do treinador durante o *timeout*, independentemente do contexto da sua solicitação (Apitzsch, 2009; Zetou et al., 2008).

Segundo Carron, Hausenblas & Eys (2005), o processo de comunicação do treinador deve ter repercussões na coesão e compromisso do grupo. O seu efeito pode-se refletir na performance individual dos jogadores, mas acaba por influenciar o desempenho coletivo (Apitzsch, 2009).

Deste modo, uma instrução eficaz é crucial para a melhoria da performance desportiva (More & Franks, 2004; Zetou et al., 2001). A secção seguinte inclui a revisão dos estudos relacionados com o processo de comunicação do treinador, nomeadamente, em momentos especiais do jogo, como o *timeout*.

2.3 Comunicação do Treinador Durante a Competição

A identificação e caracterização dos fatores que influenciam a eficácia do desempenho do treinador é um dos temas atuais no âmbito da teoria e metodologia do treino desportivo (Gilbert & Rangeon, 2011). Vários estudos referem que a atividade do treinador tem um impacto muito significativo no rendimento dos jogadores, nos seus comportamentos técnico-táticos, influenciando não apenas a aprendizagem dos praticantes, mas também o seu bem-estar social, emocional e físico (Cushion, Ford, & Williams, 2012a; Gilbert & Rangeon, 2011; Sequeira, Hanke, & Rodrigues, 2013). O estilo de ação e o discurso do treinador são influenciados por diversos fatores, entre os quais o género (Lacy & Goldston, 1990), a modalidade (Massey, Maneval, Phillips, Vincent, White, & Zoeller, 2002), a sua experiência e nível de formação (Cunha, Mesquita, Rosado, Sousa, & Pereira, 2010), o escalão etário em que treinam (Lacy & Darst, 1985) e o ambiente em que o desempenho do treinador é analisado - em treino ou competição (Chaumeton & Duda, 1988). Parece ser

consensual a ideia que o comportamento do treinador durante o treino e competição é uma das variáveis que mais influencia a performance desportiva (Gómez et al., 2011; Moreno et al., 2007). Os processos cognitivos dos treinadores (Debanne & Fontaine, 2009) e a qualidade das instruções fornecidas aos jogadores (Bar-Eli & Tractinsky, 2000) são alguns dos assuntos que a investigação considera essenciais no estudo dos fatores que influenciam a performance no desporto.

Compreender como atuam os treinadores de sucesso pode ajudar na identificação dos fatores-chave do comportamento eficaz dos treinadores (O'Donoghue & Mayes, 2013). Por esta razão inicialmente os estudos centraram-se na observação e descrição de treinadores de sucesso. Um dos exemplos destes estudos é o trabalho de Tharp & Gallimore (1976) que analisaram o comportamento do lendário treinador de basquetebol da UCLA John Wooden.

A análise do comportamento do treinador centra-se na observação sistemática da sua atividade em treino e competição. A revisão da literatura mostra uma diversidade de instrumentos que foram utilizados na avaliação do comportamento do treinador, entre os quais: *Coaching Behaviour Assessment System* [CBAS] (Smith, Smoll, & Hunt, 1977), *Coaching Behaviours Recording Form* [CBRF] (Langsdorf, 1980 cit in Hastie, 1999), *Arizona State University Observation Instrument* [ASUOI] (Lacy & Darst, 1985), *Coaching Behaviours Observational Recording System* [CBORS] (Tannehill & Burton, 1989 cit in Hastie, 1999), e o mais recente, *Coach Analysis and Intervention System* [CAIS] (Cushion, Harvey, Muir, & Nelson, 2012). Contudo, nenhum destes instrumentos é específico para a análise da intervenção do treinador durante o *timeout*. O único instrumento para registar os comentários e instruções do treinador durante o *timeout* foi criado e validado por Hastie (1999): *Coaches' Comments and Instructions during Time-Outs* [CCIT].

Se numa primeira fase os estudos incidiram sobre a caracterização da ação do treinador, resultando na construção dos já mencionados sistemas de observação e registo da sua atividade, atualmente a investigação procura identificar as necessidades de formação do treinador (Cunha et al., 2010), relacionar a intervenção do treinador com as ações de jogo (Guzmán & Calpe-Gómez, 2012) e estudar a comunicação do treinador durante a competição (Santos, Sequeira, & Rodrigues, 2012) ou em momentos específicos da competição, tais como, os momentos pré- e pós-jogo (Santos & Rodrigues, 2008; Sequeira et al., 2013) ou durante o *timeout* (Moreno et al., 2005; Zetou et al., 2008).

2.3.1 A relação da intervenção verbal do treinador com as ações de jogo.

Guzmán e Calpe-Gómez (2012) analisaram a interação entre as ações do jogo e o comportamento verbal de um treinador da 1.^a divisão masculina (não profissional) de Espanha, durante um jogo de andebol. Os autores procuraram relacionar o conteúdo e o tipo de intervenção com as ações antecedentes do jogo, classificando-as em ações positivas e negativas. Para o efeito, o conteúdo das intervenções do treinador e do tipo de comportamento foram registados utilizando uma versão modificada do *Coach Analysis and Intervention System* e do *Coaching Behavior Assessment System*, respetivamente.

O conteúdo da intervenção do treinador foi agrupado em seis itens: execução de uma ação técnico-tática, resultado de uma ação técnico-tática, intensidade, organização da equipa, decisão do árbitro, ofensa ou tentativa de ofender e comportamento não específico. Como tipo de intervenção registaram-se: feedback positivo, feedback negativo, ordem/instrução, encorajamento, desacordo, lamento, informação, consolação, chamada, sugestão, pedido de *timeout*, agredir ou insultar e estado de alerta (Guzmán & Calpe-Gómez, 2012).

Foram identificadas 19 ações de jogo, posteriormente classificadas em dois grupos: positivas e negativas. As ações positivas incluíram: marcar golo, ganhar um livre de 7 metros, provocar uma exclusão do adversário, intercetar a bola, fazer bloco, provocar um mau passe, jogo passivo do adversário, fazer uma falta tática que permita evitar uma situação clara de golo e falta atacante do adversário. Entre as ações negativas foram registadas: mau passe, má receção, dribles, passos, remate falhado, sofrer jogo passivo, fazer falta atacante, sofrer golo, provocar um livre de 7 metros sem necessidade e ser excluído (Guzmán & Galpe-Gómez, 2012).

A análise do conteúdo da intervenção do treinador mostrou que as informações relacionadas com as ações técnico-táticas representaram 34% do total das intervenções. Em 26% das situações observadas foi observado um comportamento não-específico e em 20.1% das situações os treinadores deram indicações relativas à organização da equipa. A análise do tipo de intervenção demonstrou que 40.3% das intervenções foram representadas por ordens/instruções, seguidas pela informação com 18.7% (Guzmán & Galpe-Gómez, 2012).

Segundo os autores, o estudo revelou a associação significativa entre as ações prévias (positivas e negativas) com o conteúdo da instrução e com o tipo de comportamento do treinador. Os resultados do Qui-quadrado permitiram identificar as diferenças

significativas no conteúdo da intervenção apenas quando este é resultado de uma ação técnica ou tática. O treinador transmite mais informação e questiona mais os jogadores na sequência de uma ação negativa, enquanto o encorajamento é mais utilizado após ações positivas. Guzmán e Calpe-Gómez (2012) concluíram que a instrução e o comportamento do treinador estão estritamente relacionados com ações de jogo. Apesar das inferências interessantes do estudo de Guzmán e Calpe-Gómez (2012), não pode deixar de ser mencionado que os resultados foram obtidos num estudo de caso, cuja amostra foi constituída pelas intervenções de apenas um treinador de relativamente baixo nível competitivo. Seria muito importante replicar um estudo desta natureza no contexto de andebol de alto rendimento e, de preferência, envolvendo mais alargado número de treinadores.

Smith e Cushion (2006) referem que a competição não se ‘restringe’ apenas ao tempo de jogo, mas envolve o tempo despendido na preparação imediata para a competição, como as conversas entre a equipa, a interação treinador-atleta e depois durante o tempo de jogo efetivo ou nos momentos de pausa como o *timeout* e o intervalo.

2.3.2 Conteúdo da intervenção verbal do treinador no *timeout*.

Uma das ferramentas mais importantes na atuação do treinador é o feedback ou informação relativa à performance dos atletas, que visa estabelecer, implicitamente, o objetivo competitivo que se pretende alcançar (Guzmán & Calpe-Gómez, 2012; Hodges & Franks, 2004; Horton, Baker, & Deakin, 2005). A definição de feedback tem variado em função das áreas de estudo. Nos contextos do treino desportivo e da psicologia desportiva são utilizadas as formas de denominação como instruções técnicas, informações do processo, reforço ou encorajamento (Bortoli, Bertollo, Messina, Chiariotti, & Robazza, 2010). Esta classificação das instruções foi utilizada no estudo do comportamento dos treinadores durante o *timeout*.

Recorrendo ao *Coaches' Comments and Instructions during Time-Outs* [CCIT] de Hastie (1999), Zetou et al. (2008), avaliaram a intervenção de 12 treinadores de voleibol da Liga A1 grega. Os resultados sugerem que durante o *timeout* em 50.85% das intervenções o treinador transmite a informação de cariz tático, as intervenções de caráter psicológico e outras intervenções têm frequências muito semelhantes (26.1% e 26.7%, respetivamente). As intervenções de cariz técnico representaram apenas 2.8% do total. Neste trabalho Zetou et al. (2008) procuraram identificar a diferença no conteúdo da intervenção do treinador

em função do ranking da equipa que treinava. Os autores concluíram que não existiam diferenças significativas na quantidade e no tipo de informação transmitida por treinadores em função do ranking das equipas. Da mesma forma o resultado corrente no momento da solicitação do *timeout* (estar a ganhar ou a perder) não influenciou a quantidade de informação no discurso dos treinadores durante o *timeout*. As diferenças significativas no conteúdo da intervenção do treinador foram obtidas em função do tipo de *timeout* (quando a paragem do jogo é solicitada pelo treinador, ou quando se trata de um *timeout* técnico³). Foi observado que nos *timeout* técnicos os treinadores em média transmitiam maior quantidade de informação do que nos *timeouts* regulares. Contudo, os autores alertaram para o facto de a duração do *timeout* técnico ser de 60 segundos, enquanto a do *timeout* regular é de 30 segundos. No estudo não foi feita a relativização dos dados obtidos em diferentes tipos de *timeout*, os autores apenas referiram que apesar de haver mais informação nos *timeouts* técnicos, esta não representava o dobro da registada nos *timeouts* regulares. O estudo permitiu concluir que os treinadores de voleibol de alto nível recorrem maioritariamente às intervenções táticas durante o *timeout*. Esta conclusão foi justificada pelo facto dos treinadores saberem que ao mais alto nível as questões táticas têm uma relevância maior do que as questões técnicas.

A preparação prévia do treinador na gestão dos seus próprios jogadores em modalidades coletivas e em determinados momentos de competição foi uma das competências destacada como central por Debanne e Fontayne (2009). De acordo com Hughes (2004), o rigor e a precisão do feedback podem ser melhorados se a performance dos jogadores for submetida a uma rigorosa análise. Realçando a complexidade dos desportos coletivos, Debanne & Fontayne (2009) reconhecem a dificuldade de generalizar regras para uma instrução eficaz em diferentes situações de treino e competição, no entanto esta dificuldade apenas realça a importância de se estudar o comportamento verbal e não-verbal do treinador, no sentido de melhor entender que tipo de intervenção pode ser considerado eficaz em diferentes contextos desportivos.

³ Nas Competições Mundiais e Oficiais FIVB nos sets 1 a 4, dois ‘Tempos Técnicos’ suplementares com a duração de 60 segundos são automaticamente aplicados quando a equipa que lidera o marcador atinge o 8.º e o 16.º ponto, in Regras Oficiais de Voleibol 2013-2016 da FPV.

2.4 Síntese

A identificação e gestão do *momentum* do jogo são competências importantes para o treinador em jogos desportivos, que lhe permitem atempadamente reconhecer os ‘pontos de viragem’ do jogo e reagir em conformidade (Hughes et al., 2013).

A investigação relacionada com o *momentum*, apesar de ainda não estar consolidada (Crust & Nesti, 2006), caracteriza-se pela plasticidade na abordagem ao jogo, tentando englobar a multiplicidade de fatores e variáveis inerentes ao jogo, as particularidades dos intervenientes e do envolvimento. O pedido de *timeout* é frequentemente utilizado nos *momentum* negativos com o intuito de corrigir o comportamento dos jogadores e alterar a dinâmica do jogo, quando a equipa se encontra sob pressão (Permutt, 2011; Wang et al., 2010).

Uma das questões em voga consiste em analisar o efeito do *timeout* no resultado final do jogo (Saavedra et al., 2012b; Wang et al., 2010). De facto, o período de jogo influencia a performance das equipas e, consequentemente, aumenta a utilização dos *timeout* em momentos críticos que frequentemente acontecem no final do encontro (Gómez et al., 2011). Vários estudos identificaram os últimos minutos de cada parte do jogo como os períodos mais produtivos, que em contextos de equilíbrio tornam-se cruciais para o resultado final (Vuleta et al., 2005 cit in Oliveira, Gómez, & Sampaio, 2012).

O conhecimento dos cenários que exigem a solicitação do *timeout* de equipa no andebol pode ajudar os treinadores na antecipação desses cenários e na preparação atempada e adequada da sua intervenção.

Face ao limite temporal do *timeout*, a informação transmitida pelo treinador nestes momentos de paragem assume um papel preponderante (Gómez et al., 2011; Sampaio et al., 2011; Taylor & Demick, 1994). Por este facto, torna-se pertinente estudar o conteúdo da intervenção do treinador durante o *timeout*. Atualmente, observa-se um aumento de estudos na área da análise da performance nos desportos coletivos, com foco no *timeout* (Gómez et al., 2011; Permutt, 2011; Saavedra et al., 2012; Sampaio et al., 2013; Taylor & Demick, 2010).

No entanto, perante a escassez de estudos realizados no âmbito de andebol, a necessidade de analisar a relação entre a intervenção do treinador e o comportamento dos jogadores em diferentes contextos competitivos torna-se ainda mais pertinente.

A análise de literatura especializada permitiu constatar o aumento progressivo dos estudos que procuram caracterizar o comportamento do treinador em diferentes contextos de treino e competição (Cushion, Armour, & Jones, 2006). No entanto, para Guzmán e Calpe-Gómez (2012) continua a não ser clara a influência das ações do jogo no comportamento verbal dos treinadores e a influência deste comportamento no desempenho coletivo.

Os resultados dos estudos sugerem que os treinadores transmitem menos informação e em geral diminuem a interação com os jogadores em situação de competição (Smith & Cushion, 2006). A natureza da competição e os seus fatores de ‘pressão’ atuam como variáveis a considerar, devido ao seu impacto no comportamento dos treinadores (Cushion et al., 2006). Moreno et al. (2007) apontam para a necessidade de se realizarem mais estudos que analisem o comportamento verbal dos treinadores durante o *timeout*, tendo em consideração diferentes variáveis (idade e género, a equipa que pede o *timeout*) que podem influenciar esse comportamento.

No jogo de andebol o treinador assume um papel preponderante na gestão da equipa, tomando decisões sobre a estratégia do jogo e as ações tático-técnicas a utilizar em determinadas situações específicas (Gómez et al., 2011). A importância destas decisões em momentos críticos do jogo foi comprovada por numerosos estudos realizados nas áreas de psicologia comportamental e de análise de performance nos jogos desportivos (Bar-Eli & Raab, 2006; Bar-Eli & Tractinsky, 2000; Gómez et al., 2011; Jiménez & Lorenzo, 2010; Permutt, 2011; Sampaio et al., 2013).

O conhecimento dos fatores que influenciam a dinâmica do resultado num jogo de andebol ajuda o treinador a desenvolver estratégias que melhorem a performance da própria equipa, contrariando a atuação da equipa adversária.

3 Team timeout calling in handball

F. Gomes, Volossovitch, A., & Ferreira. A. P. (2014). Team timeout calling in handball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 98-110.

Fernando Gomes¹, Anna Volossovitch¹, & António P. Ferreira¹

¹*SpertLab* – Faculdade de Motricidade Humana – Universidade de Lisboa

Abstract

Team timeout (TTO) in handball is a powerful instrument that influences the team's performance. This study aimed to identify the different contexts of a TTO calling in handball according to the following contextual variables: (1) match status (current score difference), (2) goals scored in the last five ball possessions, (3) goals allowed in the last five ball possessions, (4) game period, and (5) match location. The sample consisted of 2178 TTOs registered in 720 match reports of official statistics of the ASOBAL League, seasons 2009/2010, 2010/2011 and 2011/2012. *The results suggest that 71.0% of TTOs were called when the match status was “balanced” or “lose”, 57.0% of TTOs occurred in the last ten minutes of each period and 57.9% of TTOs were called when the ratio between offensive and defensive short-term performances became negative. The interaction between match status, game period and short-term offensive and defensive performance was confirmed as the main source that causes handball coaches to call TTO. Further studies should focus on the contents of coaches' interventions during a TTO, as well as on its consequences on team performance in handball.*

Keywords: Game analysis, handball, timeout, contextual variables.

3.1 Introduction

During a game, coaches have to make several decisions in a short period of time, and this decision-making process is influenced by numerous factors related to match context and knowledge of the players' personal characteristics (Gilbert et al., 1999). Among the various options available to handball coaches to control the course of the match, the two major resources are the substitution of players, which is unlimited, and timeout calling. The instructions provided by coaches during timeout are one of the crucial tools of team management, namely in critical game situations or in the last minutes of the game (Taylor & Demick, 1994; Hastie, 1999; Bar-Eli & Tractinsky, 2000; Gómez et al., 2011; Sampaio et al., 2013).

In the last two decades the studies considered timeout an important match event in sport games such as basketball (Mace et al., 1992; Roane et al., 2004), volleyball (Zetou et al., 2008) and table tennis (Wang et al., 2010). These studies focused on two main issues: the analysis of performance variability before and after timeout calling (Mace et al., 1992; Roane et al., 2004; Zetou et al. 2008; Gómez et al., 2011; Permutt, 2011; Saavedra et al., 2012; Sampaio et al., 2013) and the development of a reliable and valid scale for assessing the causes for a timeout request (Wang et al., 2010).

Studies conducted in basketball showed the positive effects of timeout calling on the performance of the team that called the timeout (Mace et al., 1992; Roane et al., 2004; Gómez et al., 2011; Sampaio et al., 2013). Mace et al. (1992) compared the team's performance in college basketball three minutes before and after timeout calling. They found that basketball coaches called timeout from play when being outscored by their opponents at an average of 2.63 to 1.0 points. In this scenario, timeouts called by the target team were effective in decreasing the opponents' local rate of reinforcement (e.g., rate of points scored). Extending the three minutes period up to four minutes and thirty seconds, Roane et al. (2004) obtained very similar results for women's college basketball.

The effect of timeout on the offensive and defensive basketball teams' performance, according to the current score differences and game period, was analysed by Gómez et al. (2011). Offensive and defensive efficiencies were registered in the five ball possessions before and after the timeout. A total of 144 timeouts were recorded in 18 games from the 2007 European Basketball Championship. The match status at the moment of timeout calling was classified by a k-means cluster analysis into three groups: losing (-10 to -3

points), drawing (-2 to 3 points) and winning (4 to 10 points). Results suggested that a significantly higher percentage of timeouts were called during the last five minute of a match (64.9%), compared with the first 35 minutes (35.1%). It was also noted that the number of timeouts increased when teams were losing in a balanced situation, comparatively with winning situations. A positive effect of timeouts was observed on the offensive and defensive team's performances.

The short and mid-term effects of timeout on team performance in basketball were identified by Sampaio et al. (2013). The points scored by the team that called a timeout and the points of the opponent team were registered for the following situations: three, five and ten ball possessions before and after timeout calling in different match contexts. A total of sixty games have been analysed using the play-by-play game-related statistics. Linear regression analysis revealed a better post timeout scoring performance of the teams that called timeout and a decrease in the opponent teams' performance.

Many basketball coaches believe that a timeout request a few seconds before an opponent's free throw decreases the probability to score. Kozar et al. (1993) analysed whether this strategy worked and demystified it. The findings showed that a timeout calling had no significant impact on the free throw percentage of opponents.

In volleyball, Zetou et al. (2008) studied the management of timeout requests and the contents of the coach's interventions during timeouts. The authors analysed the behaviour of 12 coaches in 238 timeouts called in 12 matches from the Greek A1 Division Championship. Considering the context and frequency of TO calling, the authors found that coaches called a timeout most frequently after the first technical timeout⁴ and when the score difference was 2 points favouring the opposing team. The highest percentage of timeouts was registered when teams were losing with the score 17-21, followed by the score 9-16. Also, 62% of timeouts were called in balanced matches, with final scores 3-2.

In order to compile the numerous reasons that lead table-tennis coaches to call a timeout, Wang et al. (2010) designed a 15-question survey that was applied to 360 coaches and players, who participated in the 2007 Selective Trial of National Table Tennis. The survey

⁴ A *technical timeout* in volleyball is a timeout established by the Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) in each non-tie-breaking set. It is the formal equivalent of a television timeout in other sports.

allowed to obtain information about five categories of reasons for timeout: attack (four indicators), defence (two indicators), strategy (three indicators), psychological state (one indicator) and emotional state (five indicators) (Wang et al., 2010).

The majority of studies concerning timeout appear to be focused on identifying the most common reasons of timeout calling and their impact on the other teams' performance. Usually the context of timeout calling is characterized according to match status, game period and short-term teams' performance. However, the relationship between these three indicators and its effect on the coach's decision to call a timeout has not been studied neither in sport games in general, nor in handball in particular.

A handball coach is entitled to call only one 1-minute TTO during each half of the match (except in overtime), therefore this decision must be carefully examined. Nowadays the International Handball Federation (IHF) intends to change the TTO rule. At the last Men Under-21 World Championship 2011, the IHF introduced for the first time the possibility of calling three TTOs per match. The third TTO could be called during the first or second half of the match; however, during the last five minutes of the match, the coach could call TTO only once. This rule change is an additional justification for the relevance of the TTO analysis and the need to evaluate its impact on teams' performance in different competitive settings of the handball match. There are several reasons for a TTO request in handball, such as to cut down the rhythm of the opposing team and to stop the negative score evolution, to refocus strategy for upcoming play or give some individual instructions to players, to provide short recovery from physical and psychological fatigue. In order to objectively evaluate the TTO effect, it seems to be important to understand which competitive contexts lead the coach to call a TTO. Therefore, the aim of this study was to identify and describe the different contexts of a TTO calling in handball according to *match location*, *game period* and *match status* (point difference), as well as short-term offensive and defensive performance.

3.2 Methods

3.2.1 Participants.

Data was collected from the ASOBAL official website. A total of 720 games were analysed using the match reports of official statistics from the ASOBAL League in 2009/2010, 2010/2011 and 2011/2012 seasons. A total of 2178 TTOs were registered.

Ethics approval was not required as the data sets are publically available at the ASOBAL website (<http://www.asobal.es/liga.php>).

3.2.2 Procedures.

Statistical procedures were carried out using IBM SPSS software version 20.0. A *k*-means cluster analysis was used to classify the *match status* at the moment of a TTO calling into four groups. The same method was used to divide into three groups the variables that characterized short-term offensive and defensive team's performance – *goals scored* and *goals allowed* during the last five ball possessions of each team before the TTO calling. The *game period* was classified in six game episodes of ten minutes each. The *match location* included two categories – home and away (see table 1). Pearson chi-square analysis was performed to examine the association between the different situation variables and short-term performance at the moment of TTO calling. It was considered a type I (α) 0.05 error probability for all inferences analysis.

Table 1. Classes of variables used in the study.

Variable	Definition	Classes
Match status (MS)	Difference between goals scored and allowed at the moment of TTO calling	[-10; -7] [-6; -3] [-2; +1] [+2; +6]
Goals scored in the last five ball possessions before TTO calling (GS)	Number of goals scored in last five ball possessions before the timeout	[0] [1; 2] [3; 4]
Goals allowed in the last five ball possessions before TTO calling (GA)	Number of goals allowed in last five balls possessions before the timeout	[0; 1] [2; 3] [4; 5]
Match location (ML)	Home or away match for the team that called the TTO	[0] [1]
Game period (GP)	The 10 minute game episode in which TTO was called	[0'-10'] [11'-20] [21'-30]; [31'- 40] [41'- 50]; [51'-60']

3.3 Results

The chi-square test revealed significant and very strong associations between *match status* and *game period*, *goals allowed* and *goals scored*, as well as between *game period* and *goals scored* and *goals allowed*. The weaker association was identified between *goals scored* and *goals allowed*. The variable *match location* shows a significant association only with *game period* and *match status* (table 2).

Table 2. Chi-square values for match status, game period, goals allowed and goals scored variables at the moment of TTO (* $p \leq 0.05$).

	Match Status	Goals Allowed	Goals Scored	Match location	N
Game Period	552.461*	82.80*	99.641*	17.383*	2178
Match Status	—	101.160*	87.969*	14.785*	2178
Goals Allowed	—	—	34.837*	3.265	2178
Goals Scored	—	—	—	3.727	2178

3.3.1 Interactions between game period and match status at the moment of TTO calling.

As could be expected, many significant associations were identified between *game period* and *match status* at the moment of a TTO calling. The highest number of TTOs (56.9%) was called by winning teams during the last 10 minutes of the first half of the match. In other game periods, with the exception of the last one, negative significant associations were observed between the TTOs called by teams with winning match status and game period.

In situations with balanced score difference (from -2 to 1 goals), the TTOs were called mostly in the last 10 minutes of each half of the match. Furthermore, all other game periods revealed significant negative associations with balanced match status at the moment of a TTO calling.

When teams were losing by less than 6 goals, TTOs were called more frequently at the beginning of each half of the match, but when the current unfavourable score difference were more than 6 goals, the number of TTOs increased during the first 20 minutes of the second half of the match.

3.3.2 Game period and short-term offensive and defensive performance interaction at the moment of TTO calling.

In the first 20 minutes of the game, the TTOs were predominantly called when the efficacy of a team's short-term defensive performance was less than 20% (4-5 goals in 5 defensive processes), but in the last 10 minutes of the first half the TTOs occurred when teams allowed less than 3 goals in 5 defensive processes, showing a higher defensive efficacy. In the second half, the similar tendency was registered, but the frequency of TTOs was smaller (table 3).

Although the majority of TTOs has been called in the last 10 minutes of each half, a positive association was observed between the first 10 minute-period of each half and the low short-term offensive teams' performance (0%). The high short-term offensive teams' performance (60-80%) was positively related to the last 10 minute-period of each half and negatively to the second 10 minute-period of the first half and to the first 20 minutes of the second half (table 3).

Table 3. Percentage and adjusted standardized residuals for game period of TTO crossed with match status, goals allowed and goals scored (*above 1.96)

				Game Period							
				[0'-10]	[11'-20']	[21'-30']	[31'-40']	[41'-50]	[51'-60']	N	
Match Status	Win	[2; 6]	Adjusted Residual	-5.7*	-8.4*	11.9*	-3.0*	-2.1*	0.5	489	
			% within Match status	0.4%	3.1%	56.9%	4.5%	11.7%	23.5%		
	Balance	[-2; 1]	Adjusted Residual	-3.6*	-2.6*	2.4*	-4.6*	-4.3*	8.1*	795	
			% within Match status	3.3%	12.5%	37.5%	4.2%	10.3%	32.3%		
	Lose	[-3;- 6]	Adjusted Residual	9.3*	11.1*	-9.6*	3.5*	1.9	-7.6*	752	
			% within Match status	12.0%	26.9%	20.9%	10.4%	16.6%	13.3%		
		[-7;-10]	Adjusted Residual	-1.1	-2.0*	-6.3*	7.3*	8.2*	-1.9	142	
			% within Match status	3.5%	9.2%	9.9%	23.2%	38.0%	16.2%		
Total			% within Match status	5.6%	15.1%	34.3%	7.6%	14.6%	22.7%	2178	
				Game Period							
				[0'-10]	[11'-20']	[21'-30']	[31'-40']	[41'-50]	[51'-60']	N	
Goals Allowed 5BP	[0-1]		Adjusted residual	-0.9	-1.0	2.4*	-1.6	-1.8	1.1	210	
			% within goals allowed 5BP	4.3%	12.9%	41.9%	4.8%	10.5%	25.7%		
	[2-3]		Adjusted residual	-0.5	-4.1*	4.9*	-3.4*	-2.2*	2.2*	1184	
			% within goals allowed 5BP	5.4%	12.2%	38.9%	5.8%	13.1%	24.6%		
	[4-5]		Adjusted residual	1.1	4.8*	-6.6*	4.6*	3.4*	-3.0*	784	
			% within goals allowed 5BP	6.4%	20.0%	25.4%	11.1%	18.0%	19.1%		
	Total			% within Goals allowed 5BP	5.6%	15.1%	34.3%	7.6%	14.6%	22.7%	2178
				Game Period							
				[0'-10]	[11'-20']	[21'-30']	[31'-40']	[41'-50]	[51'-60']	N	
Goals Scored 5BP	[0]		Adjusted Residual	4.0*	0.8	-2.8*	3.9*	2.2*	-4.0*	397	
			% within Goals scored 5BP	9.8%	16.4%	28.2%	12.3%	18.1%	15.1%		
	[1-2]		Adjusted Residual	-2.1*	3.0*	-0.2	-0.8	0.7	-1.3	1378	
			% within Goals scored 5BP	4.9%	16.8%	34.2%	7.3%	15.0%	21.8%		
	[3-4]		Adjusted Residual	-1.4	-4.4*	3.0*	-2.9*	-3.1*	5.6*	403	
			% within Goals scored 5BP	4.2%	7.9%	40.7%	4.2%	9.7%	33.3%		
	Total			% within Goals scored 5BP	5.6%	15.1%	34.3%	7.6%	14.6%	22.7%	2178

3.3.3 Interactions between match status and the short-term offensive and defensive performance at the moment of TTO calling.

When the margin in score was narrow (-2 to 1 goals), coaches called the TTOs immediately after 2-3 goals allowed by their teams, but when teams were losing, the number of TTOs increased after 4-5 goals allowed. In a winning situation, the TTOs were called when offensive efficacy of the opposing team in the last five ball possessions was less than 60%. The majority of TTOs (43.9%) was called when teams were losing by 3-6 goals and when their efficacy in the five last defensive processes was less than 20%. When a team was losing by more than 6 goals, the number of TTOs was relatively small regardless of the teams' short-term offensive or defensive performances. However, a significant positive association was found between losing match status and low defensive efficacy of teams that called a TTO, as well as a significant negative association between

winning and balance match status and low defensive efficacy (table 4).

Table 4. Percentage and adjusted standardized residuals for match status at the moment of TTO crossed with goals scored and goals allowed variables (*above 1.96).

			Match Status					
			Win	Balance	Lose			
			[2;6]	[-2;1]	[-3;-6]	[-7;-10]	N	
Goals Allowed 5BP	[0-1]	Adjusted Residual	4.3*	1.4	-4.7*	-1.1	210	
		% within Goals allowed 5BP	34.3%	41.0%	20.0%	4.8%		
	[2-3]	Adjusted Residual	3.7*	2.4*	-3.9*	-3.5*	1184	
		% within Goals allowed 5BP	25.5%	38.8%	30.9%	4.8%		
	[4-5]	Adjusted Residual	-6.5*	-3.4*	6.9*	4.3*	784	
		% within Goals allowed 5BP	14.7%	31.9%	43.9%	9.6%		
	Total		% within Goals allowed 5BP	22.5%	34.5%	36.5%	34.5%	2178
			Match Status					
			Win	Balance	Lose			
			[2;6]	[-2;1]	[-3;-6]	[-7;-10]	N	
Goals Scored 5BP	[0]	Adjusted Residual	-2.4*	-4.4*	5.5*	2.0*	397	
		% within Goals scored 5BP	17.9%	27.0%	46.3%	8.8%		
	[1-2]	Adjusted Residual	-2.4*	0.9	1.4	-0.5	1378	
		% within Goals scored 5BP	20.8%	37.2%	35.6%	6.3%		
	[3-4]	Adjusted Residual	5.4*	3.2*	-7.2*	-1.4	403	
		% within Goals scored 5BP	32.5%	43.4%	19.1%	5.0%		
	Total		% within Goals_Scored_5BP	22.5%	34.5%	36.5%	34.5%	2178

In the winning and balance match status, coaches called a TTO more frequently, when the short-term offensive performance of their teams was higher than 60%. When teams were losing by 3-6 goals, more than 46 % of TTOs were called in cases when teams did not score in the last five ball possessions before the TTO calling.

A significant positive association was registered between losing match status and low offensive performance of teams that called the TTO and a significant negative association between winning and balance match status and the low short-term teams' offensive performance (table 4). The highest negative association was found between losing match status by 3-6 goals and the high short-term teams' offensive performance (60-80%).

3.3.4 Short-term offensive and defensive performance interaction at the moment of TTO calling.

The analysis of short-term offensive and defensive performance interaction suggests that when the sum of goals scored and allowed does not influence the current point difference, coaches do not interrupt the match; the only exception is when both performances presented values above 80%. When the short-term offensive performance was low (below 20%), coaches did not call TTO regardless of the defensive performance efficacy, but

when the short-term defensive efficacy was less than 20%, coaches requested TTO when the team's offensive performance efficacy was situated between 20% and 40% (table 5).

Table 5. Percentage and adjusted standardized residuals for goals allowed in last 5 BP crossed with goals scored in last 5 BP (*above 1.96)

			Goals Allowed 5BP			N
			[0;1]	[2;3]	[4;5]	
Goals Scored 5BP	[3;4]	% within Goals Allowed 5BP	30.0%	19.9%	13.3%	403
		Adjusted Residual	4.5*	1.9	-4.7*	
	[1;2]	% within Goals Allowed 5BP	56.2%	62.0%	67.1%	1378
		Adjusted Residual	-2.2*	-1.3	2.8*	
	[0]	% within Goals Allowed 5BP	13.8%	18.1%	19.6%	397
		Adjusted Residual	-1.7	-2	1.3	
	Total	% within Goals Scored 5BP	9.6%	54.4%	36.0%	2178

3.3.5 Match location and match status interaction at the moment of TTO calling.

Current findings suggest that, in general, away teams called more TTOs than home teams (57.9% and 42.1% respectively). The analysis of adjusted standardized residuals, presented in table 6, showed a significant association between *match status* and *match location*. The most TTOs (71%) was called when teams played in balanced situations or were losing by less than 6 points. However, home teams called more TTOs when the current score was balanced (with a point difference ranging from -2 to 1) and less when they were behind in score. For away teams, the results were the opposite. When losing from -6 to -3 points, away teams called more TTOs comparing to winning or balanced match status.

3.3.6 Interactions between match location and game period at the moment of TTO calling.

A significant association was also observed between match location and game period. In general, the largest number of TTOs was called during the last 10 minutes of each half (34.3% and 22.7%, respectively). However, the number TTOs of home teams were positively associated with the last game period, while TTOs of away teams were associated with the first 10 minutes of a match (table 6).

Table 6. Percentage and adjusted standardized residuals for match location crossed with game period and match status (*above 1.96).

			Match Location		N
			Home	Away	
Game Period	[0'-10']	% within Periods of 10 min	30.9%	69.1%	123
		Adjusted Residual	-2.6*	2.6*	
	[11'-20']	% within Periods of 10 min	39.2%	60.8%	329
		Adjusted Residual	-1.2	1.2	
	[21'-30']	% within Periods of 10 min	42.8%	57.2%	747
		Adjusted Residual	0.5	-0.5	
	[31'-40']	% within Periods of 10 min	42.8%	57.2%	166
		Adjusted Residual	0.2	-0.2	
	[41'-50']	% within Periods of 10 min	39.0%	61.0%	318
		Adjusted Residual	-1.2	1.2	
	[51'-60']	% within Periods of 10 min	47.5%	52.5%	495
		Adjusted Residual	2.8*	-2.8*	
Total			42.1%	57.9%	2178
			Match Location		N
			Home	Away	
Match Status	Win	% within Match Status	42.7%	57.3%	489
		Adjusted Residual	0.3	-0.3	
	Balance	% within Match Status	37.6%	62.4%	752
		Adjusted Residual	-3.1*	3.1*	
	Lose	% within Match Status	35.2%	64.8%	142
		Adjusted Residual	-1.7	1.7	
		% within Match Status	47.2%	52.8%	795
		Adjusted Residual	3.6	-3.6	
Total			42.1%	57.9%	2178

3.4 Discussion

The current study confirmed that, during a handball match, coaches use a TTO for a variety of reasons and it is possible to characterize the different context of a TTO calling according to situational variables and short-term teams' performance.

In general, away teams called more TTOs than teams playing at home, but the number of TTOs called in home matches was positively associated with a balanced current result, while in away matches the significant positive association was found with losing match status. These findings suggest that, on the one hand, the coaches' perception of the current match result and the need to call a TTO could be different when their teams play at home or away, and, on the other hand, previous research has shown that playing away handball teams were predominantly losing for almost the entire course of a game (Oliveira et al., 2012) and, consequently, away teams called more TTOs in score disadvantage situations.

Results also showed that home teams tend to call the TTO later than away teams. This fact could be explained by different reasons. One of them could be related to a score evolution

unfavourable to away teams. The score disadvantage dictates the need to use a TTO earlier. Positive scoring dynamics of home teams allows them to delay a TTO request and suggest that they use a TTO not in order to interrupt the opponent positive performance, but to provide recovery to players or refocusing the team's tactics. The other reasons could be related to the fact that away teams score significantly more goals during the last 10 minute-period of the match (Oliveira et al., 2012), thereby inducing home teams to call a TTO.

The current findings clearly demonstrated that *match status* and *game period* are important contextual variables that influence the coach's decision to call a TTO. The last 10 minutes of each half were identified as the game periods with the highest number of TTOs (34% and 23%, respectively). These results support Sevim and Taborsky (2004), who analysed the matches of the European Handball Championship 2008, and Prudente et al. (2009), who observed the matches of the European Handball Championships in 2002 and 2008. They found that the TTOs were called mostly at the end of the first and second halves, with highlight for the last 5 minutes of the first half.

In line with previous research carried out in volleyball (Zetou et al., 2008) and basketball (Gómez et al., 2011) the majority (77%) of TTOs analysed in the current study were called when teams were running behind in the score or when the goal difference between teams was very small (-2 to 1 goal). It confirms that coaches predominantly used a TTO in order to change the tactics and interrupt the positive stream of the opponent, rather than to increase their team's own advantage.

The TTO management in handball could be more carefully understood through the analysis of the interactive effect of *match status* and *game period*. The last 10 minute-period of the first half was identified as the only time when a significant positive association with winning match status was found. This result pointed out that coaches postpone TTO calling until the last minutes of the first half, but do not give away the possibility to interrupt the match, even if their teams are winning, possibly for a better organization of the final attacks and to enhance a score advantage or to restore their players' from physical and mental fatigue. However, when teams were behind in score by 3 to 6 goals, coaches responded with a TTO calling in earlier game periods of each half. In unbalanced losing situations (more than 6 goals) the TTOs were mostly requested during the first 20 minutes of the second half.

Simultaneously, the results highlighted that at the moment of a TTO calling the balanced match status was significantly and positively associated to the last 10 minute-period of each half of the match; 51.9% of all TTOs called in the last 10 minutes were requested when teams played with a narrow score difference. It seems obvious that, as a match unfolds, the time pressure is increasing and there is a moment when coaches cannot defer the decisions that allow their teams to invert the unfavourable current result or to enhance the advantage in score. In support to this, Kozar et al. (1993) reported that timeouts requested near the end of a closed basketball game provided physiological benefits to players. These benefits are related with the players' recovery of postural stability and motor control which could have a positive influence on their performance.

The unfavourable changes in score-line which cause coaches to request a TTO are always the result of weak short-term offensive and/or defensive teams' performances. The results suggest that, when winning or playing with narrow margin in score, teams called a TTO after higher short-term offensive and defensive performances, comparatively to a situation when losing with intermediate or large goal difference.

When teams' short-term offensive and defensive efficiencies were low (0-20%), coaches called a TTO in earlier game periods of each half, possibly to timely stop the negative *momentum* of their teams and prevent the unfavourable score evolution. Consequently, the low short-term offensive and defensive performances were negatively associated with the last 10 minute-periods of each half at the moment of a TTO calling, since, according to the game rules, only one TTO could be called in each half of the match.

Interestingly, the greatest number of TTO was called when teams were behind in score and the difference to the opponents ranged from 3 to 6 goals in association to the low short-term defensive efficiency. A similar result was reported by Prudente et al. (2009), who identified 5 goals as the boundary difference of unfavourable score evolution that leads a handball coach to request a TTO.

The analysis of TTO requests according to short-term performance revealed that, when teams played weakly in attack and defence, but this poor performance did not affect negatively the score evolution, coaches avoided the use of a TTO; however, when the low short-term performance lead to narrowing the advantage or to a score disadvantage, coaches responded to this situation with a TTO request. This result is in line with previous researches (Mace et al., 1992; Burke et al., 2003; Smisson et al., 2007; Gómez et al.,

2011), which suggested that the *timeout* is called, when the combination of short-term opponent teams' a performance creates the 'unanswered points' situation.

3.5 Conclusions

Our main findings indicate that TTO management in handball is influenced by the interactions of multiple factors that include contextual variables (match location, match status and game period), as well as short-term performances of both teams. The present study allowed the identification and description of the various match contexts that more frequently lead coaches to call a TTO in handball. This knowledge is crucial for further analysis of consequences of a TTO calling. The TTO management of handball coaches may benefit from their capacity to distinguish the different match contexts, which helps them to interrupt the game at the appropriate times. The decision of when to call a TTO during the match may really make a difference for the game outcome. Further research should consider other factors that influence team performance in handball, such as the psychological and physical state of players (Duke & Corlett, 1992; Wang et al., 2011). Simultaneously, future studies should focus on the contents of coaches' interventions during a TTO, as well as on the consequences of a TTO on the teams' performance in handball. This knowledge might contribute to better team management in different handball match contexts.

3.6 References

- Bar-Eli, M. & Tractinsky, N. (2000). Criticality of game situations and decision making in basketball: an application of performance crisis perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 1(1), 27-39. doi: dx.doi.org/10.1016/S1469-0292(00)00005-4
- Burke, K. L., Aoyagi, M. W., Joyner, A. B., & Burke, M. M. (2003). Spectators' perceptions of positive *momentum* while attending NCAA men's and women's basketball regular season contests: Exploring the Antecedents-Consequences Model. *Athletic Insight – The Online Journal of Sport Psychology*, 5(3), 10-18. doi: <http://www.athleticinsight.com/Vol5Iss3/FansPDF.pdf>
- Duke, A. & Corlett, J. (1992). Factors affecting university women's basketball coaches' *timeout* decisions. *Canadian Journal of Sport Sciences – Revue Canadienne Des Sciences Du Sport*, 17(4), 333-337.
- Gilbert, W., Trudel, P., & Haughian, L. P. (1999). Interactive decision making factors considered by coaches of youth ice hockey during games. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18(3), 290-311.
- Gómez, M. A., Jiménez, S., Navarro, R., Lago-Peña, C., & Sampaio, J. (2011). Effects of coaches' *timeouts* on basketball teams' offensive and defensive performances

- according to momentary differences in score and game period. *European Journal of Sport Science*, 11(5), 303-308.
- Hastie, P. A. (1999). An instrument for recording coaches' comments and instructions during time-outs. *Journal of Sport Behavior*, 22(4), 467 - 478. doi: 2002/02/27 18:44:14 US/Mountain
- Kozar, B., Whitfield, K. E., Lord, R. H., & Mechikoff, R. A. (1993). *Timeouts* before free-throws: Do the statistics support the strategy? *Perceptual and Motor Skills*, 76, 47-50. doi: 10.2466/pms.1993.76.1.47
- Mace, C., Lalli, J., Shea, M., & Nevin, J. (1992). Behavioral *momentum* in college basketball. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25(3), 657-663. doi: 10.1901/jaba.1992.25-657
- Oliveira, T., Gómez, M., & Sampaio, J. (2012). Effects of Game Location, Period, and Quality of Opposition in Elite Handball Performances. *Perceptual and Motor Skills*, 114(3), 783-794. doi: 10.2466/30.06.Pms.114.3.783-794
- Permutt, S. (2011). The Efficacy of *momentum*-stopping *timeouts* on short-term performance in the National Basketball Association. Senior Thesis. handle: <http://hdl.handle.net/10066/6918>
- Prudente, J., Lopes, H., & Fernando, C. (2009). O time-out no andebol: Análise da tomada de decisão do treinador na utilização do desconto de tempo durante a competição no Campeonato da Europa de 2008. *II Congreso Internacional de Deportes de Equipo*, Coruña, Retrieved November 24th 2013 from <http://www.altorendimiento.com/es/congresos/balonmano/46-o-time-out-no-andebol-analise-da-tomada-de-decisao-do-treinador-na-utilizacao-do-desconto-de-tempo-durante-a-competicacao-no-campeonato-da-europa-de-2008>
- Roane, H. S., Kelley, M. E., Trosclair, N. M., & Hauer, L. S. (2004). Behavioral *momentum* in sports: a partial replication with women's basketball. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(3), 385-390. doi: 10.1901/jaba.2004.37-385
- Saavedra, S., Mukherjee, S., & Bagrow, J. P. (2012). Is coaching experience associated with effective use of *timeouts* in basketball? *Scientific Reports*, 2, article 676. doi: 10.1038/srep00676
- Sampaio, J., Lago-Peña, C., & Gómez, M. A. (2013). Brief exploration of short and mid-term *timeout* effects on basketball scoring according to situational variables. *European Journal of Sport Science*, 13(1), 25-30. doi: 10.1080/17461391.2011.582163
- Sevim, Y., & Taborsky, F. (2004). Qualitative Trend Analysis of the 6th Men's European Championship Slovenia 2004, *Euro Handball*, Retrieved November 24th 2013 from: http://home.eurohandball.com/ehf_files/specificHBI/ECh_Analyses/2004/slo/4/Sevim_EURO2004_Trendanalysis.pdf

- Smisson, C., Burke, K., Joyner, B., Munkasy, B., & Blom, L. (2007). Spectator's Perceptions of *Momentum* and Personal Control: Testing the Antecedents-Consequences Model. *Athletic Insight*, 9(1), 79-90.
- Taylor, J. & Demick, A. (1994). A multidimensional model of *momentum* in sports, *Journal of Applied Sport Psychology*, 6(1), 51-70, doi: 10.1080/10413209408406465
- Wang, M.-Y., Chen, C.-E., Lee, S.-C. & Hsu, C.-Y. (2010). A Study on the Compilation of a Behavioral Scale for *Timeout* Decision of Taiwan's Table-tennis Players. *International Journal of Table Tennis Sciences*, 6(1), 21-27
- Zetou, E., Kourtesis, T., Giazitzi, K. and Michalopoulou, M. (2008). Management and Content Analysis of *Timeout* during Volleyball Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 44-55.

4 Coaches' verbal behaviour during the team timeout in handball

Submetido ao *Journal of Sport Science*

Fernando Gomes¹; Anna Volossovitch¹; Ricardo Duarte¹ & António P. Ferreira¹

¹*SportLab, CIPER, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, Portugal*

Abstract

Team timeout (TTO) is used to influence team performance, allowing coaches to actively guide the activity of the players during a match. The aim of this study was to analyse the quantity and structure of the instructional verbal behaviours of handball coaches during TTO in two different contexts: (i) when the coach calls TTO and (ii) when TTO is called by the coach of the opponent team. The verbal behaviours of the coaches were coded and analysed using linear (ANOVA) and nonlinear (Recurrence Quantification Analysis) methods. The one-way ANOVA revealed no significant differences in the number of statements produced by the coaches in the two TTO conditions. In both TTO conditions the coaches used more tactical instructions than other categories of statements. The RQA analyses showed significant differences in the MAXLINEs of instructions between the two conditions, revealing greater stability in the structure of speeches produced by the coaches when they were responsible for TTO calling. Our findings suggest that handball coaches should be prepared to anticipate when TTO might be called by the opponent team, in order to a priori optimise the structure of the verbal behaviour.

Keywords: timeout, handball, non-linear analysis, coaches' verbal behaviour

4.1 Introduction

The ability to manage players during a match is a crucial skill for coaches of sports teams (Horton, Baker, & Deakin, 2005). In handball, coaches have two main strategic options to control the course of the match - player substitutions, which are unlimited, and timeout calling. Several studies have pointed out that the instructions given by the coaches during timeout can be considered as one of the most important tools of team management towards performance effectiveness (Bar-Eli & Tractinsky, 2000; Gómez, Jiménez, Navarro, Lago-Peñas, & Sampaio, 2011; Sampaio, Lago-Peña, & Gómez, 2013). According to the literature, different contextual factors, such as the match status, the decisions of the referees, the actions of the opponents, the behaviour of the fans and the game period exert an impact on coach communication during the match (Zetou, Amprasi, Michalopoulou, & Aggelousis, 2011). Therefore, coaches seem to be able to adjust their verbal instructions depending on the different circumstances (Moen & Fikse, 2011). Namely, this capacity of adjusting verbal instructions should be especially related to the context of the match, such as the evolving scoreline and the match time remaining (Debanne & Fontayne, 2009). Previous findings have also shown that coaches tend to change their verbal behaviours according to the contextual demands (Moen, & Fikse, 2011). These authors refer that during Team Timeout (TTO) the coach needs to be directive because the players expect clear instructions concerning what will happen and how they should play. Given the short time afforded to communicate and competition stress, the necessity to produce a structured speech, with clear and concise instructions, is enhanced.

The sports science literature provides some information concerning the verbal behaviour of coaches in different team sports (see table 7) such as basketball (Bloom et al, 1999; Lacy, & Goldston, 1990), soccer (Ford et al., 2010), volleyball (Zetou et al., 2011) and handball (Guzmán & Calpe-Gómez, 2012).

Several instruments for the assessment of coaches' behaviour are also available in the scientific literature, such as the Coaching Behaviour Assessment System [CBAS]; (Smith, Smoll, & Hunt, 1977), the Coaching Behaviours Recording Form [CBRF] (Langsdorf, 1980), Arizona State University Observation Instrument [ASUOI] (Lacy & Darst, 1984), Coaching Behaviours Observational Recording System [CBORS] (Tannehill & Burton, 1989) and more recently, the Coach Analysis and Intervention System [CAIS] (Cushion, Harvey, Muir, & Nelson, 2012).

Table 7. Overview of studies of coach's behaviour in different team sports.

Study	Sport	Aim	Design	Main Results
Lacy & Goldston, 1990	Basketball	To examine the male and female coaches' behaviours in pre-season vs in-season.	Descriptive and comparative study; t-test	The coaches' behaviours were generally consistent across both phases of the season and for both genders.
Blom et al. 1999	Basketball	To analyse the coaches' behaviour and verbal cues.	Descriptive Study; Frequency analysis	Tactical instruction - 29%; Hustles - 16%; Technical instruction - 13.9%; Encouragement - 13.6%; General instructions - 12%; Scolds - 6%; Others 6 categories - less than 3%.
Zetou et al. 2008	Volleyball	To analyse the management of TTO and the content of coach's verbal behaviours	Descriptive and comparative study; ANOVA	Tactical statements were the most referred categories (50.85%). No significant differences between coaches' comments and their final ranking.
Ford et al. 2010	Soccer	To compare the practice activities and instructional behaviour in elite, sub-elite and non-elite youth teams.	Observational and comparative study; Arizona State University Observation Instrument	The level of the teams did not influence the rate of coach's behaviours per minute. Instruction - $30 \pm 10\%$; Encouragement - $27 \pm 13\%$; Management behaviour - $24 \pm 8\%$.
Guzmán & Calpe-Gómez, 2012	Handball	To analyse the coaches' verbal behaviours associated to the different game actions.	Descriptive study; Chi-square test	Chi-square analyses showed a significant difference in "message content" and "type of behaviour" according to the previous positive or negative consequences of players' actions.
Sarmiento et al. 2014	Soccer	To analyse what coaches observe during the game and how they give their instructions accordingly across the weekly preparation for a match.	Content analysis, using a combination of inductive and deductive approaches	An intervention is done mainly through the adaptation of the training exercises, but also through visual strategies (movies, photos, etc.) and meetings (individual, by sector or in group).

However, none of these instruments was specifically conceived for the analysis of the coaches' behaviour during TTO. To our knowledge, the only instrument aimed for recording the Coach's Comments and Instructions during *Timeout* [CCIT] has been created and validated by Hastie (1999). This instrument includes four fundamental categories of comments and instructions with specific applications to team sports, these are: "Technical Statements", "Tactical Statements", "Psychological Statements" and "Others Statements", which are described in detail in the methods section.

Despite TTO being considered as one of the important coaching tools for team management during the game, to the best of our knowledge, there is no study concerning the verbal behaviours of handball coaches during TTO. In a previous study, we have shown that the score evolution, the team's recent performance and the time remaining to the end of the match all bear a significant impact on the coaches' decision to call TTO (Gomes, Volossovitch, & Ferreira, 2014). We have thus hypothesised that intentionally calling or reacting to opponent TTO calling may differentially influence the content and structure of the coaches' verbal behaviour. The coaches' verbal behaviour can be dynamically coupled with the game environment and can be captured and analysed as

sequences of events in a time series. Due to the time-dependent nature of the verbal behaviour of the coaches, this approach might reveal the structure and stability of the coaches' instructions during TTO. The Recurrence Quantification Analysis (RQA), developed by Zbilut and Webber (1994), can be used for this purpose as a robust method, without the need for any additional assumptions for the analysed time-series. This means that even highly nonstationary processes may be analysed with this method and some of their dynamic properties can be extracted and studied further (Leonardi, 2012). For instance, the nonlinear temporal structure in a team's verbal communication has been analysed by Gorman, Cooke, Amazeen and Fouse (2011), who used categorical RQA to study the communication between a pilot, a photographer and a navigator during the flight of an unmanned aerial vehicle over ground targets during a reconnaissance mission. Different measures such as the percentage of recurrence, percentage of determinism and MAXLINE are often used in these studies to capture the repeatability, stability and attractor strength of the structure underlying verbal communication (Dale & Spivey, 2006; Gorman et al., 2011). Given the possibility to use categorical data series with this approach, it seems that it might also be adequate to investigate the time-evolving structure of the coaches' verbal behavior during TTO in handball.

The aim of this study was thus to examine the content and structure of the handball coaches' verbal behaviour either when intentionally calling TTO or when reacting to the opponent's TTO calls.

4.2 Methods

4.2.1 Participants.

Four experienced coaches (certificated by the European Handball Federation as master coaches) voluntarily participated in this study. All the coaches were Portuguese native speakers, with a mean age of 46.0 ± 5.7 years and 19.5 ± 9.0 years of coaching experience. The sample consisted of 670 units of meaning registered during 33 speeches, in a total of 19 TTOs called out by the coaches. A unit of meaning is defined as a set of specific information existing in a sentence. For instance, in the following sentence "We will defend 6:0, with Peter in second, pay attention to the pivot", there are three units of meaning: "defend 6:0"; "Peter in second"; "pay attention to the pivot".

The participant coaches gave their written informed consent, prior to the recording of their verbal speech during TTOs in video and audio support. The research protocol was

approved by the Faculty's Ethics Committee and authorized by the Portuguese Handball Federation.

4.2.2 Data Collection.

Data was collected throughout nine matches of the Portuguese Handball Federation Super Cup 2011, played by six better-ranked teams in the 1st round of the Championship of the Portuguese Handball First Division. The coaches' comments and instructions during TTOs were recorded in video and audio using a Sennheiser EW 100 G3 wireless lapel microphone and a Sonny HDR-P J420 video camera. A total of 19 TTOs were recorded and transcribed by the researcher.

4.2.3 Instrument.

The coaches' speeches collected during the different TTOs were coded into units of meaning according to the Comments and Instructions during the *Timeout* (CCIT) instrument developed by Hastie (1999). All verbal instructions were classified according to four categories: "Technical Statements" (TecS), "Tactical Statements" (TacS), "Psychological Statements" (PsyS) and "Other Statements" (OthS). Each category was subdivided into subcategories, amounting to 14 subcategories in total. The TecS included three subtypes of statements: technical corrective (TC); technical positive (T+) and technical negative (T-). The TacS comprised four subtypes of statements: tactical proactive (TP); tactical reactive (TR); consequence statements (CS) and asking questions (Q). The PsyS comprehended four subtypes of statements: general encouragement (E); criticism (C); attention focus statement (AF) and reassurance statement (R). The OthS included three subtypes of statements: truism (TI), non-sequiturs (NS) and hustles (H).

4.2.4 Reliability.

Three high-level handball coaches re-transcribed and re-coded 10% of the TTO sample in order to test the reliability of the instrument. All these coaches possessed the maximum degree (fourth) of the coaches' certification and trained at teams of the Portuguese Handball First Division at the time of this study. We used Cohen's kappa coefficient to compute the agreement between the data collected by the coaches and the researcher, as well as researcher test-retest consistency. The obtained Cohen's kappa coefficient values were: 0.85 for the temporal stability (test-retest) of the researcher; 0.72 for the agreement between the data collected by the coaches and 0.78 for the agreement between the coaches and researcher.

4.2.5 Data Analysis.

A One-way ANOVA was used to compute the differences in content (frequency of units of meaning) of the coaches' speeches between the two TTO conditions, i.e., when a coach actively called a TTO and when a coach reacted to an opponent coach's TTO call.

Recurrence Quantification Analysis (RQA) was used to assess the dynamical structure of the coaches' verbal behaviours. RQA consists in extracting quantification measures from the so-called recurrence plots (Leonardi, 2012). In this study, each coach's statement was considered as an event in a sequence of categorical data. The first step consisted in transforming the line code, obtained from each independent TTO, into a numerical time-series. For that, each coded statement of the observation system was labelled with a number between 1 and 14 (the total number of subcategories in the CCIT). This new data series was plotted as a sequence, with time on the x-axis and the numeric identifiers on the y-axis (Richardson et al., in press).

AF AF Q TI CS TR TI TI

10 10 7 12 6 5 12 12

After this procedure, each TTO time-series was analysed using embedding dimension = 1, delay = 1 and radius = 0 as input parameters, as suggested in the literature for categorical RQA (Richardson et al., in press).

To quantify the structure of the coaches' speech, three complementary measures were selected: i. the percentage of recurrence (%REC); ii. the percentage of determinism (%DET) and; iii. the MAXLINE. The percentage of recurrence (%REC) reflects how often, overall, the data series is revisiting its states. The percentage of determinism (%DET) is a measure of how many of those recurrent points fall on diagonal lines (diagonal lines of recurrence plots indicates revisited states). In systems that behave very regularly, revisiting its states extensively in sequence, %DET should be very high. Therefore, we also used the MAXLINE given that it is a measure that captures the magnitude of the longest revisited state (the longest diagonal line) or, in dynamical systems terms, the system attractor strength, showing how structured the verbal behaviours of the coaches tend to be (Richardson et al., in press).

For inferential purposes, these measures (% REC, % DET and MAXLINE) were compared between the two conditions of TTOs for which we made use of one-way ANOVA procedures.

4.3 Results

The one-way ANOVA revealed no significant differences in the number of coaches' statements in the two TTO conditions (Wilks' Lambda =0,827; $p=.239$, see table 8).

Table 8. Mean, Standard Deviation, F and significance values of the coaches' verbal behaviours in the two TTO conditions.

		TTO called	TTO availed	F	Sig
		Mean \pm SD	Mean \pm SD		
Technical Statements	Technical Corrective	0.06 \pm 0.25	0.19 \pm 0.55	0.754	.395
	Technical Positive	0.00 \pm 0.00	0.06 \pm 0.25	1.065	.310
Tactical Statements	Tactical Proactive	8.88 \pm 5.43	6.31 \pm 3.22	2.772	.108
	Tactical Reactive	1.06 \pm 2.47	0.94 \pm 1.34	0.031	.861
	Consequence Statement	1.94 \pm 1.78	1.31 \pm 1.25	1.387	.249
	Ask Question	0.47 \pm 0.72	0.50 \pm 0.89	0.011	.918
Psychological Statements	General Encouragement	0.53 \pm 0.94	0.69 \pm 1.54	0.125	.727
	Criticism	0.53 \pm 1.07	0.31 \pm 0.87	0.410	.527
	Attention Focus	2.24 \pm 1.56	2.88 \pm 2.31	0.860	.362
	Reassurance Statement	0.18 \pm 0.39	0.13 \pm 0.50	0.107	.746
Others Statements	Truisms	2.71 \pm 1.76	2.75 \pm 2.05	0.004	.948
	Non-Sequiturs	0.65 \pm 0.99	1.38 \pm 2.16	1.518	.232
	Hustles	1.59 \pm 1.77	2.31 \pm 2.12	1.127	.297

Regardless of who called the TTO, the analysis of the overall sample showed that the coaches used a total of 355 Tactical Statements (53.0%), followed by 187 Other Statements (27.9%) and 123 Psychological Statements (18.4%). The smallest number of statements was related to the category of Technical Statements, with only five statements (0.7%).

The mean data of RQA outcome measures are displayed in table 9.

Table 9. Mean, Standard Deviation, F and significance values of the RQA outcome measures.

	TTO called	TTO availed	F	Sig
	Mean \pm SD	Mean \pm SD		
%REC	25.77 \pm 9.46	21.55 \pm 8.78	1.748	.196
%DET	56.17 \pm 23.53	49.51 \pm 17.01	0.564	.458
MAXLINE	4.76 \pm 1.68	3.44 \pm 1.23	5.997	.020

Although no significant differences were observed in the %REC and %DET between the two TTO conditions, the MAXLINE measure revealed significant higher values when the

coach intentionally called the TTO, compared to when the TTO was called by the opponent coach.

Exemplar data of the two TTO conditions are presented in figure 1. The recurrence plot on the left panel clearly shows a longer MAXLINE than in the recurrence plot on the right panel, which translates into greater speech stability of the coach intentionally calling the TTO.

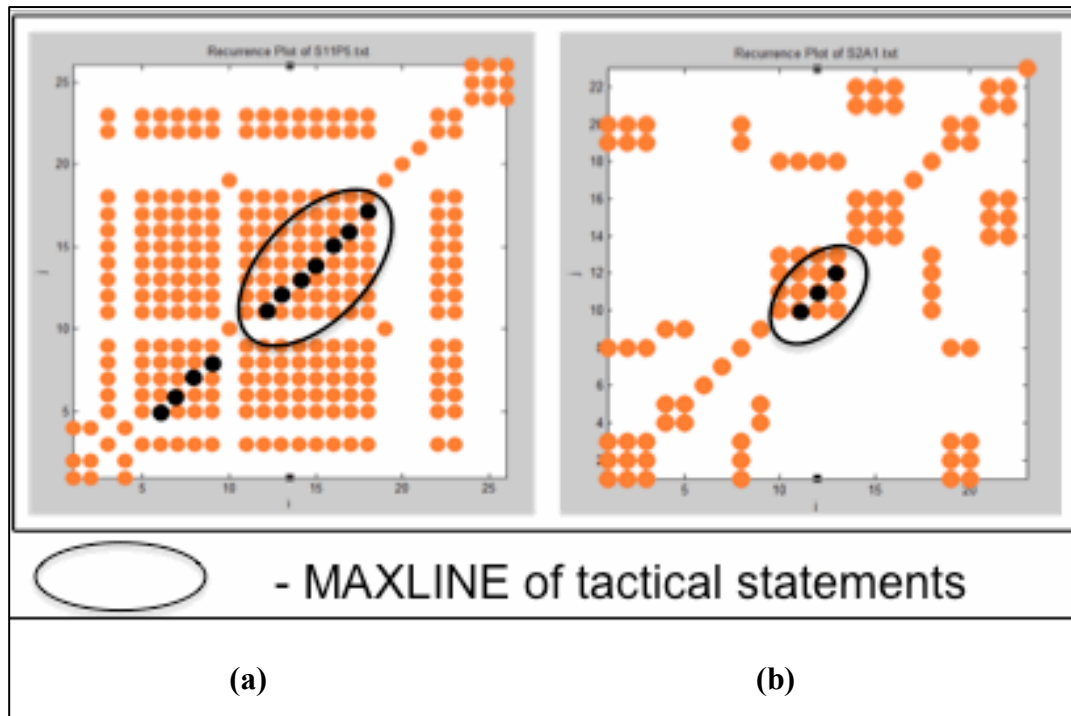


Figure 1. Recurrence plots of a coach 1 speech. (a) When the coach calls TTO; (b) When the same coach availed TTO called by the opponent team.

4.4 Discussion

The aim of this study was to examine whether calling or reacting to an opponent call TTO influences the content and structure of the handball coaches' speech during TTO. In terms of the content, the results of our study are in agreement with the available scientific knowledge related to coaches' verbal behaviour in sports games (Guzman & Calpe-Gómez, 2012; Zetou et al., 2008). The most frequent category of instructions used by handball coaches during all the TTOs was the category of 'Tactical Statements'. This is in line with previous findings by Moreno et al. (2005) and Zetou et al. (2008) in volleyball, as well as by Guzmán and Gómez (2011) in handball. Indeed, in most cases, the coaches' instructions during the game intend to correct players' tactical behaviour or to introduce

some tactical changes that allow improving the team's performance. Conversely, the 'Technical (skill-related) Statements' category had little expression during TTO. Similar findings were registered in the TTO instructions of Spanish First League handball coaches (Guzmán & Calpe-Gómez, 2012). The high level of the players' technical preparation could explain this finding. As such, during TTO, coaches tend to focus their attention primarily on the tactical issues of performance, since tactical actions in sport games are absolutely critical for performance effectiveness at the professional level. The second most frequent type of instructions during TTO in handball appeared to be the 'Psychological Statements'. In line with previous research, this result suggests that coaches often call TTOs not only to modify the game strategy or to rest the players, but also to provide psychological support to the team, to enhance the players' self-confidence (Saavedra, Mukherjee, & Bagrow, 2012).

It is worth noting that, in our current study, no significant differences between the two TTO conditions were revealed in any subcategory of statements. Thus, both teams seem to use the strategic break in a similar way, placing greater emphasis on tactical and psychological issues, independently of whom called the TTO. In line with this, Zetou et al. (2008) also registered an absence of differences in the verbal behaviour of volleyball coaches independently of several contextual factors, such as the teams' ranking, match status (to be winning or losing) and the type of *timeout* (technical or regular).

Despite the reported absence of differences in the number of statements between the two TTO conditions, we performed an RQA to examine the structure of the sequence of the coaches' verbal instructions. The %REC and % DET values did not show any significant differences between the two TTO conditions. Notwithstanding, the MAXLINE values revealed that, from a structural point of view, the verbal behaviour of the coaches who requested the TTO was significantly more structured and stable. This finding can be explained by the ownership of the coach's decision to request a TTO. When a coach makes a decision to call a TTO he/she has already analysed the game situation and has previously structured the message to be given to the players. Hence, this probably helps the coach to have a more sequential, stable and better-organized discourse, than when the TTO is called by an opponent coach. According to Rosado and Mesquita (2009) there are two main factors that must be considered in order to potentiate the retention of information: the effect of primacy, which means the first information is retained more easily and the effect of recency, which means the last information is better received and recalled when

necessary. Thus, the coaches' ability to anticipate the moment when an opponent coach might call TTO seems to be of extreme importance, as it affords the timely structure his/her own speech.

4.5 Conclusions

Our findings highlight that the type of instructions that handball coaches share with their players during TTO are more frequently 'Tactical Statements', regardless of who called the TTO. 'Psychological Statements' are also very frequent and might eventually be linked to the aforementioned tactical instructions. None of the categories of statements quantitatively differed between the two TTO conditions. On the other hand, the dynamics of the coaches' verbal behaviour during TTO was more structured when the coach intentionally called the TTO.

In summary, our study suggests that TTO speech typically includes tactical information, linked to psychological issues that might reinforce the strategic intentions of the coach for the players. However, the communication of the coaches who called the TTO was more stable and better structured, which may enhance the probability of its efficacy. Thus, it may be of paramount importance to predict and acknowledge the more frequent opponent TTO scenarios in order to anticipate an opponent call and to timely structure his/her speech.

Acknowledgements

This work is supported by the Portuguese Foundation of Science and Technology under grant SFRH / BD / 46468 / 2008.

4.6 References

- Bar-Eli, M., & Tractinsky, N. (2000). Criticality of game situations and decision making in basketball: an application of performance crisis perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 1(1), 27-39. doi:10.1016/S1469-0292(00)00005-4.
- Bloom, G. A., Crumpton, R., & Anderson, J. E. (1999). A systematic observation study of the teaching behaviors of an expert basketball coach. *Sport Psychologist*, 13, 157-170. doi: 10.4100/jhse.2011.64.02.
- Cushion, C., Harvey, S., Muir, B., & Nelson, L. (2012). Developing the Coach Analysis and Intervention System (CAIS): Establishing validity and reliability of a computerised systematic observation instrument. *Journal of sports sciences*, 30(2), 201-216. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10547/225635>.

- Dale, R. & Spivey, M.J. (2005). Categorical recurrence analysis of child language. In B. Bara, L. Barsalou, & M. Bucciarelli (Eds.), *Proceedings of the 27th Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 530-535). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. Retrieved from <http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/Proceedings/2005/docs/p530.pdf>
- Dale, R. & Spivey, M.J. (2006). Unraveling the dyad: Using recurrence analysis to explore patterns of syntactic coordination between children and caregivers in conversation. *Language Learning*, 56(3), 391-430. doi:10.1111/j.1467-9922.2006.00372.x.
- Debanne, T., & Fontayne, P. (2009). A study of a successful experienced elite handball coach's cognitive processes in competition situations. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 4(1), 1-16. doi: 10.1260/1747-9541.4.1.1.
- Ford, P. R., Yates, I., & Williams, A. M. (2010). An analysis of practice activities and instructional behaviours used by youth soccer coaches during practice: Exploring the link between science and application. *Journal of Sports Sciences*, 28(5), 483-495. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/02640410903582750>.
- Gomes, F., Volossovitch, A., & Ferreira, A. P. (2014). Team timeout calling in handball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 98-110. Retrieved from <http://www.ingentaconnect.com/content/uwic/ujpa/2014/00000014/00000001/art00010>
- Gómez, M. A., & Jiménez, S. N. R., Lago-Penas, C., & Sampaio, J.(2011). Effects of coaches' *timeouts* on basketball teams' offensive and defensive performances according to momentary differences in score and game period. *European Journal of Sport Science*, 11, 303-308. doi: 10.1080/17461391.2010.512366.
- Gorman, J. C., Hessler, E. E., Amazeen, P. G., Cooke, N. J., & Shope, S. M. (2012). Dynamical analysis in real time: detecting perturbations to team communication. *Ergonomics*, 55(8), 825-839. doi: 10.1080/00140139.2012.679317.
- Guzmán, J. F., & Calpe-Gómez, V. (2012). Preliminary study of coach verbal behaviour according to game actions. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(2). 376-382. doi:10.4100/jhse.v7i2.359.
- Hastie, P. A. (1999). An instrument for recording coaches' comments and instructions during time-outs. *Journal of Sport Behavior*, 22(4), 467-478. Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=c6399491-f643-462f-9e72-1b8d301b2b5d%40sessionmgr115&vid=2&hid=122>
- Horton, S., Baker, J., & Deakin, J. (2005). Expert in action: a systematic observation of 5 national team coaches. *International Journal of Sport Psychology*, 36(4), 299.
- Hughes, M. & Franks, I. M. (Eds.). (2004). *Notational Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and Performance in Sport*. Psychology Press.
- Lacy, A. C. & Darst, P. W. (1985). Systematic Observation of Behaviors of Winning High School Head Football Coaches. *Journal of Teaching in Physical Education*, 4(4), 256–270. Retrieved from

- <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=1fd3b94e-4584-4872-930c-543ba9c4472a%40sessionmgr4003&vid=2&hid=4206>
- Lacy, A. C., Goldston, P. D. (1990). Behavior analysis of male and female coaches in high school girls' basketball, *Journal of Sport Behavior*, 13(1), 29-39. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail?sid=34a066d4-b04f-4061be81e916c29cf2c4%40sessionmgr4004&vid=7&hid=4206&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl#db=a9h&AN=9603112288>
- Leonardi, G. (2012). The study of language and conversation with recurrence analysis methods. *Psychology of Language and Communication*, 16(2), 165-183. doi: 10.2478/v10057-012-0012-x.
- Moen and Fikse, (2011). Elite Coaches' Perceptions of Needed Coach Competencies in Elite Sport. Retrived from http://www.idrottsforum.org/articles/moen_fikse/moen_fikse110921.pdf
- More, K. and Franks IM. (2004). Measuring coaching effectiveness. In: M. Hughes, I. M. Franks (Eds.). *Notational Analysis of Sport. Systems for better coaching and performance in sport* (pp. 243-256). London: Routledge.
- Orsucci, F., Walter, K., Giuliani, A., Webber, C.L.Jr., & Zbilut J.P. (1999). Orthographic structuring of human speech and texts: Linguistic application of recurrence quantification analysis. *International Journal of Chaos Theory and Applications*, 4(2-3), 21-28. doi: 10.2478/v10057-012-0012-x.
- Paul R. Ford, Ian Yates & A. Mark Williams (2010). An analysis of practice activities and instructional behaviours used by youth soccer coaches during practice: Exploring the link between science and application, *Journal of Sports Sciences*, 28(5), 483-495. doi: 10.1080/02640410903582750.
- Richardson, M. J. Dale R., & Marsh, K. L. (in press). Complex Dynamical Systems in Social and Personality Psychology: Theory, Modelling and Analysis. In H. T. Reis, and C. M. Judd. (Eds.). *Handbook of Research Methods in Social and Personality Psychology*, 2nd Edition. New York, NY: Cambridge University Press.
- Rosado, A. & Mesquita, I. (2009). *Pedagogia do Desporto*. Lisboa: FMH Ed.
- Russell S. M., Funke G. J., Knott B. A., & Strang A. J. (2012). Recurrence Quantification Analysis Used to Assess Team Communication in Simulated Air Battle Management. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting 2012* 56: 468. doi: 10.1177/1071181312561046.
- Saavedra, S., Mukherjee, S., & Bagrow, J. P. (2012). Is coaching experience associated with effective use of *timeouts* in basketball? *Scientific Reports*, 2, article 676. Retrieved from <http://bagrow.com/pdf/srep00676.pdf>
- Sampaio, J., Lago-Peñas, C., & Gómez, M. A. (2013). Brief exploration of short and mid-term *timeout* effects on basketball scoring according to situational variables. *European Journal of Sport Science*, 13(1), 25-30. doi: 10.1080/17461391.2011.582163.

- Sarmento, H., Pereira, A., Anguera, M.T., Campaniço, J., & Leitão, J. (2014). The Coaching Process in Football – A qualitative perspective, *Montenegrin Journal of Sports Sciences and Medicine*, 3(1), 9-16.
- Smith, R. E., Smoll, F. L., & Hunt, E. (1977). A system for the behavioral assessment of athletic coaches. *Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, 48(2), 401-407. doi: 10.1080/10671315.1977.10615438.
- Tannehill, D. & Burton, D. (1989). Coaching behaviors observational recording system (CBORS). In P. W. Darst, D. Zakrajsek, & V. H. Mancini (Eds.) *Analyzing physical education and sport instruction* (2nd Edition, pp. 379-389). Illinois: Human Kinetics Books.
- Taylor, J. & Demick, A. (1994), A multidimensional model of *momentum* in sports, *Journal of Applied Sport Psychology*, 6(1), 51-70, doi: 10.1080/10413209408406465.
- Webber, C. & Zbilut, J. (2005). Recurrence quantification analysis of nonlinear dynamical systems. In M. A. Riley & G. C. Van Orden (Eds.). *Tutorials in contemporary nonlinear methods for the behavioral sciences*. National Science Foundation. Retrieved November 2nd, 2011, Retrieved from <http://www.nsf.gov/sbe/bcs/pac/nmbs/nmbs.jsp>.
- Zetou, E., Kourtesis, T., Giazitzi, K., & Michalopoulou, M. (2008). Management and content analysis of *timeout* during volleyball games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 44-55. Retrieved from <http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/uwic/14748185/v8n1/s6.pdf?expires=1398808582&id=78009113&titleid=3697&accname=Faculdade+de+Motricidade+Humana+-+BIBLIOTECA&checksum=C00DF9A7391673D23354B2DA1EF11971>
- Zetou, E., Amprasi, E., Michalopoulou, M., & Aggelousis, N. (2011). Volleyball coaches behavior assessment through systematic observation. *Journal of Human Sport Exercise* 6(4), 585-593. doi: 10.4100/jhse.2011.64.02.

5 Efeitos do pedido de *timeout* de equipa na performance coletiva no andebol em função do contexto do jogo

Submetido na *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*

Fernando Gomes¹, Anna Volossovitch¹, António Paulo Ferreira¹

¹ SpertLab, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa

Resumo

O objetivo do presente estudo foi analisar o efeito do pedido de *timeout* de equipa (TOE) nos indicadores de performance coletiva (eficácia defensiva, eficácia ofensiva e alteração da diferença pontual) em função dos fatores contextuais (local do jogo, período de jogo e resultado corrente). Foram analisados 286 TOE, solicitados em 120 jogos da liga ASOBAL da época 2010/2011. Os indicadores de performance foram registados em três momentos; (a) no momento do pedido de TOE, (b) na terceira posse de bola e (c) na quinta posse de bola posterior ao TOE. O teste de ANOVA de medidas repetidas misto foi utilizado para avaliar o efeito de TOE sobre os indicadores de performance em diferentes contextos competitivos. O TOE revelou um efeito positivo de 1.^a ordem de baixa magnitude sobre a eficácia defensiva. O efeito interativo positivo de TOE com o período de jogo foi registado sobre a eficácia ofensiva. O impacto de TOE sobre a diferença pontual variou em função do período do jogo e do resultado corrente no momento da solicitação de TOE. O efeito foi positivo e significativo no intervalo de tempo [31'-50'] e significativamente negativo entre os 21 minutos e os 30 minutos.

Palavras-Chave: análise do jogo, andebol, *timeout*, variáveis contextuais, indicadores de performance

5.1 Introdução

A análise objetiva do desempenho da equipa durante a competição e a capacidade de identificar os fatores que influenciam o rendimento individual e coletivo são alguns dos requisitos de um treinador de sucesso¹. Perante a elevada variabilidade da performance e a dinâmica do resultado corrente, o saber reconhecer o momento que exige a intervenção imediata é uma das principais competências do treinador.

O controlo do comportamento e das opções tático-estratégicas da equipa é um processo complexo, baseado nos constantes reajustamentos em função do desempenho da equipa e da evolução da situação competitiva². A possibilidade de solicitar descontos de tempo, realizar as substituições, transmitir informação aos jogadores a partir do banco são as principais formas de controlo da equipa durante o jogo. Entre estes, a solicitação de *timeout* representa a forma de intervenção mais direta, que visa modificar o comportamento da equipa num momento particularmente importante no sentido de travar ou não permitir a evolução desfavorável do marcador²⁻⁵.

Os resultados dos estudos recentes sugerem que o pedido de *timeout* é influenciado por fatores contextuais. O período do jogo, o resultado corrente e os indicadores da performance recente são as variáveis mais utilizadas para caracterizar os momentos que antecedem o pedido de *timeout*^{2,5,6}.

Confirmando o pressuposto que o pedido de *timeout* procura interromper o *momentum* negativo da equipa, Gomes, Volossovitch e Ferreira⁶ registaram que 64.7% dos 2178 *timeouts de equipa* solicitados pelos treinadores em 720 jogos da Liga ASOBAL das épocas 2009/2010, 2010/2011 e 2011/2012 ocorreram em situações quando as eficácias ofensiva e defensiva da equipa eram inferiores a 20%⁶. O total de 67.0% do *timeout de equipa* observados, no referido estudo, foram solicitados quando a equipa estava a perder por mais de três golos⁶.

Caracterizando o contexto de solicitação de *timeout* no basquetebol⁴ identificou-se o período do jogo como um dos fatores que influencia o pedido do desconto de tempo.⁴ Segundo os autores 64.9% dos 144 *timeouts* solicitados em 18 jogos realizados no Campeonato da Europa de 2007 foram pedidos nos últimos cinco minutos do jogo.⁴ Um quadro semelhante foi observado no andebol⁶, onde 57.0% dos *timeout de equipa* ocorreram nos últimos 10 minutos de cada parte do jogo⁶.

Nas últimas décadas foram realizados vários estudos que procuraram avaliar o efeito do pedido de *timeout* na performance das equipas no basquetebol⁴⁻¹⁰ e no voleibol¹¹.

Gómez et al⁴ analisaram o impacto do *timeout* na eficácia ofensiva e defensiva das equipas de basquetebol em função do resultado corrente e do período do jogo e em que o *timeout* foi solicitado.⁴ Utilizando a ANOVA de medidas repetidas misto, os autores identificaram um efeito positivo e significativo do *timeout* nas performances ofensivas e defensivas das equipas de basquetebol de alto rendimento⁴. Os resultados do estudo demonstraram que o desempenho ofensivo da equipa que solicitou o *timeout* nos últimos cinco minutos do jogo melhorava significativamente⁴. Para além disso foi observado o efeito positivo de *timeout* na diferença pontual momentânea em situações de desvantagem no marcador [-10; -3] ou de equilíbrio no resultado corrente [-2; 3]; e o efeito negativo em situações quando a equipa estava em vantagem no marcador [4; 10]⁴.

Procurando entender como a experiência do treinador está relacionada com a eficácia no uso de *timeout* no basquetebol analisou-se a dinâmica de pontos marcados em função dos *timeouts* solicitados em 3000 jogos da NBA das épocas 2009-2012⁵. O método de Monte Carlo foi utilizado para comparar o efeito observado (calculado com base nos dados reais) do fator de *timeout* sobre a marcação de pontos por um determinado número de posses de bola com o efeito ocasional simulado, que seria esperado se os *timeouts* fossem solicitados no jogo de forma aleatória⁵. Os resultados do estudo revelaram que o seu impacto na dinâmica de marcação de pontos é insignificante, principalmente a partir da terceira posse de bola a seguir ao *timeout*⁵.

Mais recentemente foi analisado o efeito do *timeout* na performance coletiva, medido através dos pontos marcados e sofridos pela equipa em função do local, da qualidade do adversário e do período do jogo¹⁰. Foi verificado um efeito positivo na marcação de pontos para as equipas que solicitam *timeout*, entre a terceira, a quinta e a décima posse de bola seguintes, e um efeito negativo nessa mesma variável entre a terceira e a quinta posse de bola para as equipas que não solicitam o *timeout*¹⁰.

O efeito do *Timeout de Equipa* (TOE) na performance das equipas no andebol não tem sido uma preocupação da literatura em análise do jogo. Até 2012 as regras oficiais do jogo de andebol permitiam solicitar um TOE em cada parte do jogo. Desde a época 2012/2013 e na sequência da alteração das regras relativamente a este detalhe, cada equipa tem direito a 3 *timeouts*, durante o tempo regulamentar do jogo, excluindo os prolongamentos. Por cada

parte do tempo regulamentar, apenas poderão ser concedidos 2 *timeouts*. Entre 2 *timeouts* de uma equipa, o seu adversário terá de ter pelo menos uma vez, a posse de bola. Nos últimos 5 minutos do jogo, uma equipa apenas pode solicitar 1 *timeout*.

O presente estudo tem como objetivo identificar o efeito do pedido de TOE na performance ofensiva e defensiva da equipa em função de três variáveis contextuais: o *local do jogo*, o *período do jogo* e o *resultado corrente* no momento do pedido de TOE.

5.2 Metodologia

5.2.1 Amostra.

A amostra foi constituída por 286 TOE registados em 120 jogos da época 2010/2011 da Liga ASOBAL. Foram analisados apenas os TOE solicitados, a seguir aos quais as equipas que os solicitaram tiveram, pelo menos, três posses de bola. Os dados foram recolhidos dos relatórios ‘ação por ação’ da estatística oficial, disponível no *site* da Liga ASOBAL, www.asobal.es.

5.2.2 Variáveis.

Para avaliar os efeitos do TOE na performance das equipas foram consideradas três variáveis dependentes: eficácia defensiva (ED), eficácia ofensiva (EO) e diferença pontual (DP). As eficácias ofensiva e defensiva foram calculadas pela relação entre o número de golos marcados por número de posses de bola, três e cinco respetivamente, e relativizadas percentualmente. No momento do pedido de TOE as eficácias foram calculadas com o número de golos, marcados e sofridos, nas três posses de bola anteriores. Todas as variáveis dependentes foram registadas no momento da solicitação de TOE e em dois momentos posteriores - três e cinco posses de bola a seguir à posse de bola e que o TOE foi solicitado.

Os efeitos de TOE no desempenho das equipas foram avaliados em função dos três fatores que caracterizam o contexto competitivo: o *local do jogo*, *resultado corrente* no momento do pedido de TOE e o *período do jogo* em que o TOE foi solicitado (ver tabela 10).

O fator contextual *resultado corrente* foi categorizado em diferentes classes com recurso à análise de Cluster (método *k-means*). O fator *período do jogo* foi classificado com base na distribuição do pedido de TOE em função do período do jogo. Segundo Gomes et al⁶,

20.7% do TOE ocorrem no intervalo de tempo [0'-20'], 34.3% no intervalo [21'-30'], 22.3% entre [31'-50'] e 22.7% no intervalo [51'-60']⁶.

Tabela 10. Definição dos fatores e respetivas classes utilizadas no estudo.

Fator	Definição	Classes
Local do jogo	Condição de visitado ou visitante da equipa que pede o TOE	1- Casa, 0- Fora
Resultado corrente	Diferença entre os golos marcados e os golos sofridos no momento do pedido do TOE	[1;9], 2- [-4;0], 3- [-10;-5]
Período do jogo	Registo do tempo de jogo em que o pedido de TOE aconteceu	1- [0'-20'], 2- [21'-30'], 3- [31'-50], 4- [51'-60].

5.2.3 Análise Estatística.

O efeito de TOE sobre os indicadores de performance em função das variáveis contextuais (factor *between*) foi avaliado com recurso a uma ANOVA mista de medidas repetidas. Os dados foram recolhidos em três momentos diferentes (factor *within*): durante a posse de bola em que o TOE foi solicitado, três posses de bola e cinco posses de bola depois da solicitação de TOE.

As violações do pressuposto de esfericidade para os fatores *within* foram verificadas através do teste de esfericidade de Mauchly. Perante a violação da esfericidade, foi utilizado o procedimento de correção do Épsilon de Greenhouse-Geisser no sentido de efetuar o ajustamento dos graus de liberdade. A dimensão do efeito¹² foi avaliada através do *Partial Eta Squared* (η_p^2). Para analisar as diferenças entre os indicadores de performance, registados em diferentes momentos e em função dos diferentes fatores contextuais foi realizada uma comparação múltipla de médias com correção de Bonferroni¹³. O nível de significância foi colocado a 5% ($p < .05$). Para analisar os dados foi utilizado o software IBM SPSS v.21.

5.3 Resultados

O teste de Mauchly identificou uma violação do pressuposto de esfericidade para o efeito principal de ED [$\chi^2(2) = 132.30$, $p < .001$ para EO $\chi^2(2) = 10.90$, $p < .001$] e de DM, [$\chi^2(20) = 231.04$, $p < .001$]. Por esta razão os graus de liberdade foram corrigidos pela utilização do Épsilon de Greenhouse-Geisser para estimar a esfericidade para o efeito principal de ED ($\epsilon = 0.67$); para o efeito principal de EO ($\epsilon = 0.72$) e para o efeito principal DP ($\epsilon = 0.63$).

5.3.1 O efeito de TOE na eficácia defensiva.

Foi observado o efeito principal significativo do pedido de TOE na ED da equipa [$F(1.35, 269.25) = 25.45, p < .001$]. A dimensão do efeito é moderada ($\eta_p^2 = 0.113$). A comparação da ED registada em três momentos diferentes (no momento do pedido de TOE, três e cinco posses de bola depois do TOE) permitiu registar uma diferença significativa entre o 1.º e 3.º momentos de observação ($F(1, 1) = 31.78, p < .001$), sendo a ED registada cinco posses de bola depois do TOE significativamente mais elevada (conforme indicado na figura). Mais uma vez foi registada uma dimensão moderada do efeito ($\eta_p^2 = 0.137$).

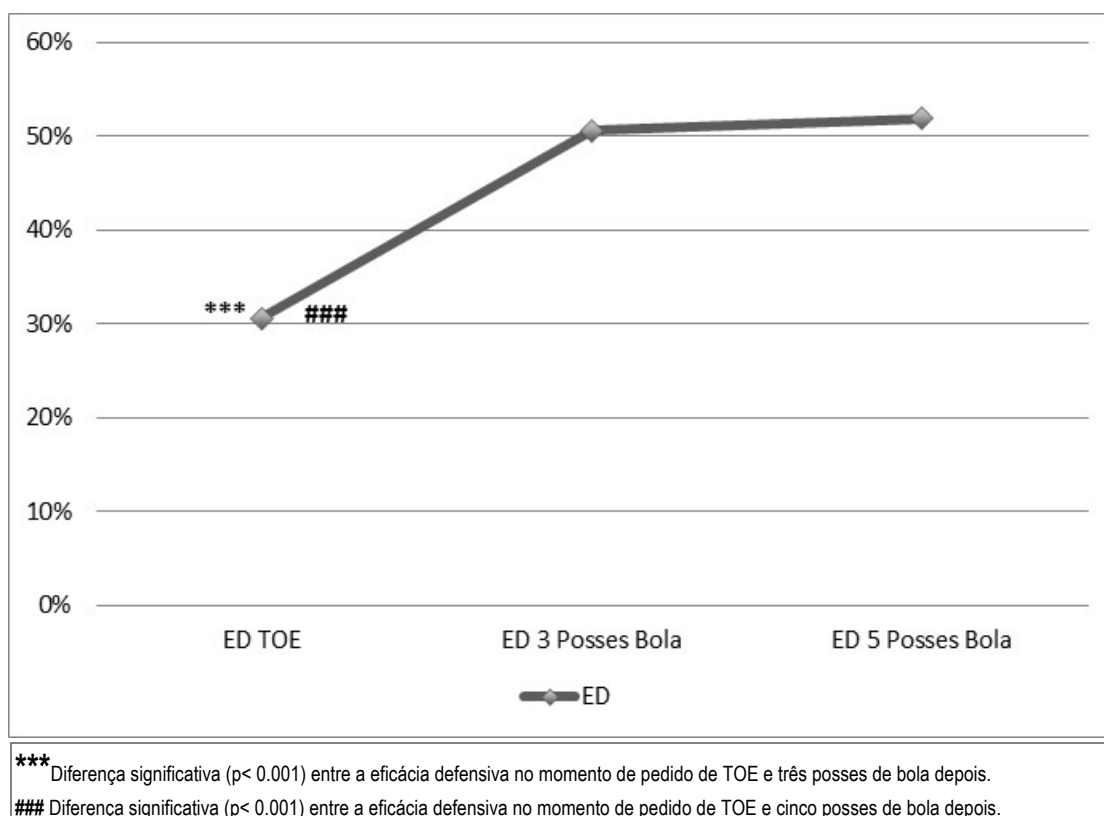


Figura 1. Alteração da eficácia defensiva depois do pedido de TOE como efeito principal.

Nenhum dos fatores contextuais (*local, período do jogo e o resultado corrente*) influenciou significativamente o efeito do pedido de TOE na eficácia defensiva.

5.3.2 O efeito de TOE na eficácia ofensiva.

Os resultados da ANOVA confirmaram o efeito principal significativo do pedido de TOE na EO da equipa, registada a três e cinco posses de bola depois do pedido de TOE [$F(1.436, 300.030) = 57.713, p < .001$]. Foi registada a forte dimensão do efeito ($\eta_p^2 = 0.280$).

Efeitos do pedido de timeout de equipa na performance coletiva no andebol em função do contexto do jogo

O *local do jogo* não influenciou o efeito de TOE na posterior EO da equipa, no entanto foi registada uma interação significativa entre a alteração da EO depois da solicitação de TOE e o *período de jogo* [$F(4.307, 300.030) = 2.592, p < .05$], com a fraca dimensão do efeito ($\eta_p^2 = 0.036$). Quer isto dizer que as diferenças registadas na EO em três momentos de observação diferiam em função do *período de jogo* em que o TOE foi solicitado (ver figura).

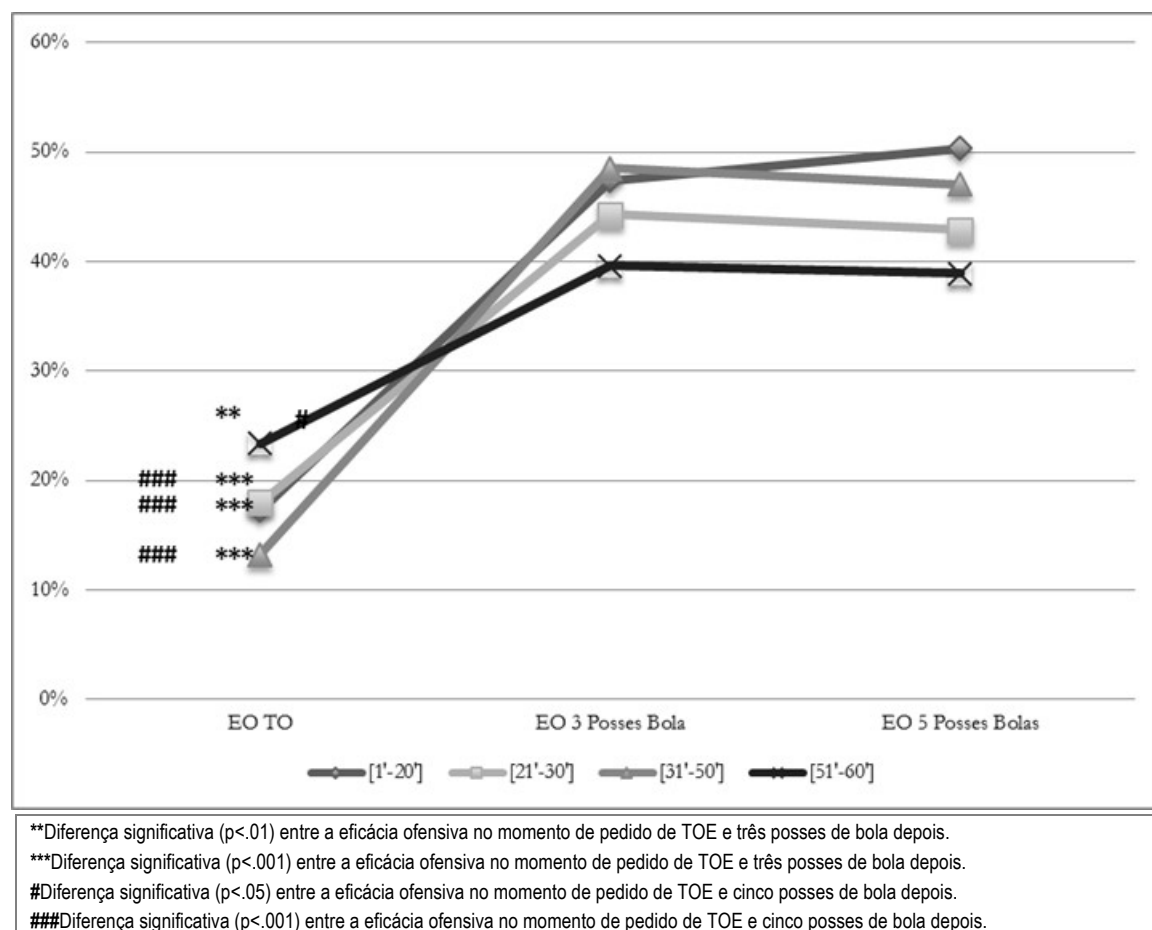


Figura 2. Alteração da eficácia ofensiva depois do pedido de TOE em função do período do jogo.

Quando o TOE é solicitado nos primeiros 20 minutos, período [1'-20'], a EO da equipa após TOE melhora significativamente [$F(1.489, 75.924) = 33.494, p < .001$], com a forte dimensão do efeito ($\eta_p^2 = 0.396$). Após o pedido de TOE a EO foi melhorando significativamente do primeiro momento, que corresponde ao pedido do TOE, para o segundo (três posses de bola depois do TOE, $p < .001$) e terceiro (cinco posses de bola depois de TOE, $p < .001$).

Quando o TOE é solicitado nos últimos dez minutos da 1.^a parte, período [21'-30'], a EO melhora significativamente depois do TOE [$F(1.482, 111.167) = 36.737, p < .001$], o valor do $\eta_p^2 = 0.329$ indica uma dimensão forte do efeito. Mais uma vez, as diferenças

significativas foram observados entre a EO registada no momento do pedido do TOE, após três ($p < .001$) e cinco posses de bola da solicitação do TOE ($p < .001$).

A EO também melhorou significativamente depois do TOE, quando este foi solicitado no período [31'-50'] [$F(1.346, 90.164) = 53.694, p < .001$] com uma dimensão forte do efeito ($\eta_p^2 = 0.445$). Neste período a EO registada no momento de pedido de TOE foi significativamente mais baixa do que a registada após três ($p < .001$) e cinco posses de bola do pedido do TOE ($p < .001$).

Os resultados da análise do efeito de TOE solicitado nos últimos dez minutos de jogo, período [51'-60'], também revelaram uma melhoria significativa da EO [$F(1.411, 50.803) = 6.089, p < .001$], o valor do $\eta_p^2 = .145$ indica uma dimensão forte do efeito. As diferenças significativas foram identificadas entre a EO registada no momento de pedido do TOE, EO registada após três ($p < .01$) e cinco posses de bola da solicitação do TOE ($p < .05$).

Em nenhum dos quatro períodos de tempo considerados foram observadas diferenças significativas entre a EO registada a três e cinco posses de bola depois da solicitação de TOE.

Não foram verificadas diferenças significativas entre a EO registadas nos momentos de pedido de TOE nos quatro períodos de jogo, o mesmo resultado foi observado para as eficácias registadas nos dois momentos posteriores (três e cinco posses de bola depois do pedido de TOE).

5.3.3 O efeito de TOE na diferença pontual.

Os resultados demonstraram que o efeito de TOE na DP depende significativamente do *período de jogo* em que o TOE foi solicitado [$F(3.766, 323.912) = 4.494, p < .001$], com uma dimensão fraca do efeito ($\eta_p^2 = 0.05$) e do resultado corrente no momento do pedido de TOE [$F(2.511, 323.912) = 64.526, p < .001$], com a dimensão forte do efeito ($\eta_p^2 = 0.333$). O *local do jogo* não influenciou significativamente o efeito da solicitação de TOE na diferença pontual (ver figura 3).

Efeitos do pedido de timeout de equipa na performance coletiva no andebol em função do contexto do jogo

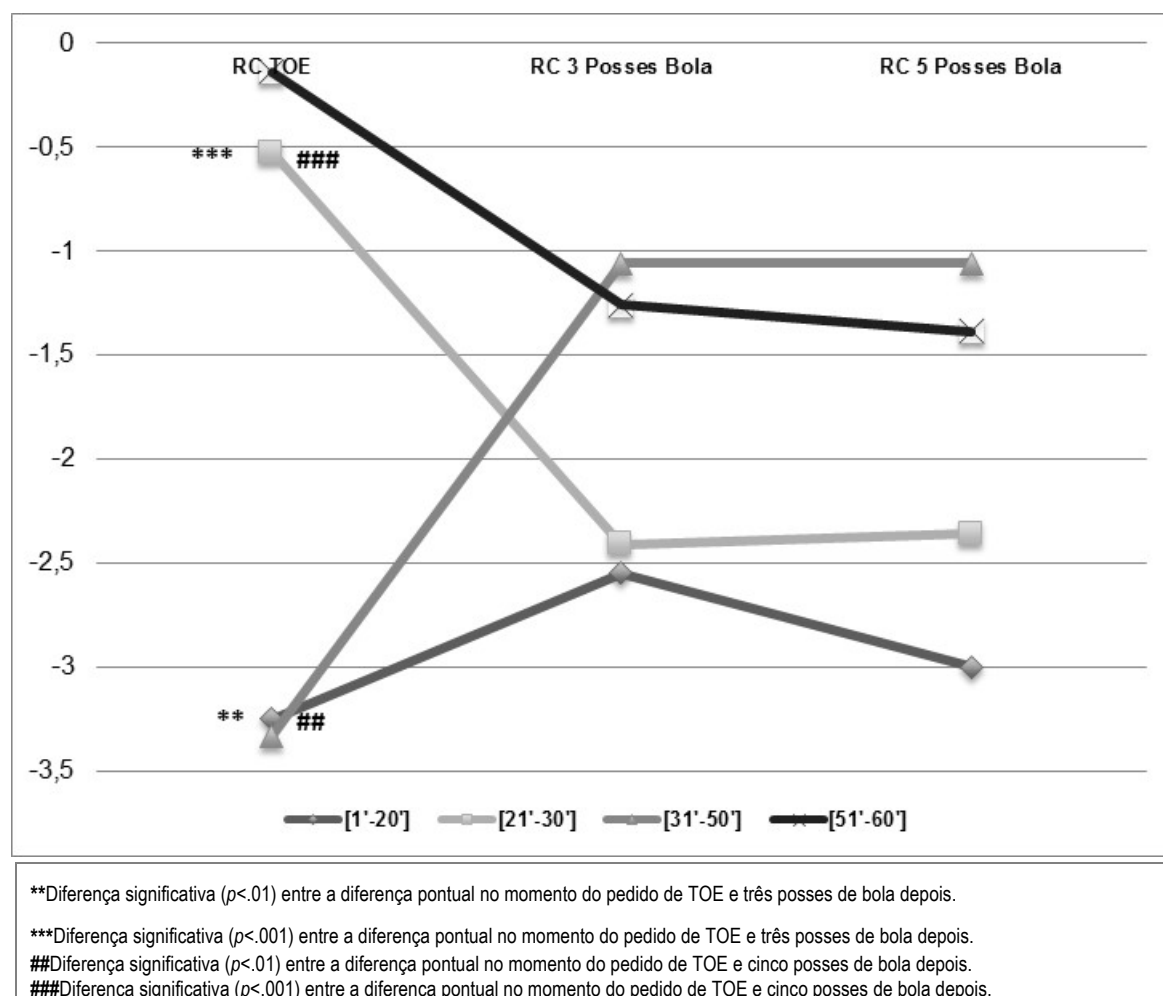


Figure 3. Alteração da diferença pontual depois do pedido de TOE em função do período do jogo.

No período de jogo [1'-20'] não foi observado o efeito significativo do pedido de TOE na DP. No entanto, no período [21'-30'] a solicitação de TOE influenciou a DP corrente de forma significativa [$F(1.111, 115.537) = 12.201, p < .001$], com uma dimensão moderada do efeito ($\eta_p^2 = 0.105$). Foi observado que a DP foi piorando significativamente após o pedido de TOE, sendo o registo da DP feito três ($p < .001$) e cinco posses de bola ($p < .001$) depois de TOE ser solicitado. As diferenças entre a DP na terceira e quinta posse de bola depois da solicitação de TOE não foram significativas, tendo sido registada a tendência para a estabilização do valor da DP.

No período de jogo [31'-50'] o TOE teve um efeito significativo na alteração da DP [$F(1.207, 82.080) = 10.272, p < .001$] com uma dimensão moderada do efeito, $\eta_p^2 = 0.131$. A DP mostrou uma melhoria significativa, quando foi registada na terceira ($p < .01$) e quinta posses de bola ($p < .01$) após o pedido de TOE. A diferença entre os último dois registos da DP foi significativa.

Quando foi solicitado no último período de dez minutos [51'-60'] o TOE não teve efeito significativo na DP.

Os resultados da análise da interação entre o marcador no momento de pedido do TOE e a variável DP (ver figura 4) demonstraram que quando a equipa solicitava o TOE estando a ganhar entre [1; 9], o efeito de TOE foi negativo e estatisticamente significativo [$F(1.395, 118.606) = 146.705, p < 0.001$] o valor do η_p^2 igual a 0.633 revela uma dimensão forte do efeito. A diferença pontual registada no momento de pedido do TOE baixava significativamente na terceira ($p < .001$) e na quinta ($p < .001$) posse de bola a seguir ao TOE, conforme indicado na figura. Não foram registadas diferenças significativas entre a diferença pontual da terceira (segundo momento de observação) e quinta (terceiro momento de observação) posse de bola.

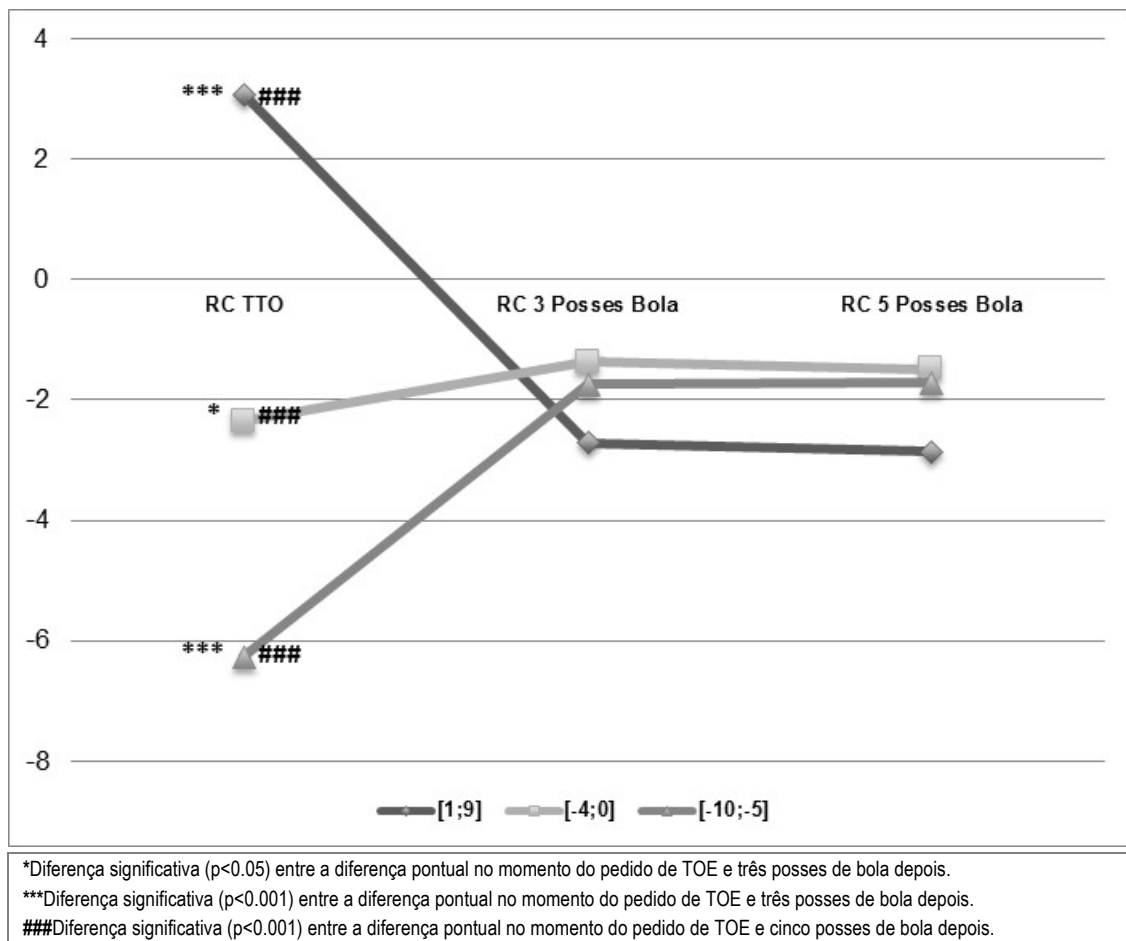


Figura 4. Alteração da diferença pontual depois do pedido de TOE em função do resultado corrente.

Quando o TOE é solicitado com o resultado corrente [-4; 0], o efeito do desconto de tempo é significativamente positivo [$F(1.216, 155.684) = 6.696, p < .001$] com uma dimensão fraca do efeito, $\eta_p^2 = 0.050$). Neste caso a melhora significativa da diferença pontual

(redução da desvantagem da equipa) foi registada entre o momento do pedido de TOE e a terceira ($p < .05$) e quinta ($p < .05$) posses de bola. Da terceira para a quinta posse de bola depois do pedido de TOE a diferença pontual não alterou significativamente.

O efeito de TOE na DP foi positivo e significativo [$F(1.183, 78.082) = 53.755, p < .001$], com uma dimensão forte do efeito ($\eta_p^2 = 0.449$), quando o desconto de tempo foi solicitado com o resultado corrente [-10; -5]. A DP melhorou significativamente (a equipa reduziu a desvantagem no marcador) na terceira ($p < .001$) e quinta ($p < .001$) posses de bola a seguir ao TOE (ver figura 4). Não foi registada a alteração significativa da diferença pontual entre a terceira e quinta posse de bola depois do pedido de TOE.

5.4 Discussão

O estudo teve por objetivo avaliar o efeito do pedido de TOE nos indicadores de performance (eficácia defensiva, eficácia ofensiva e diferença pontual) em função dos fatores contextuais (local do jogo, período de jogo e resultado corrente).

A variável de contexto *local do jogo* não mostrou qualquer efeito significativo na interação com os indicadores de performance analisados. Apesar de vários estudos terem confirmado a vantagem de jogar em casa no andebol^{14,15,16}, esta vantagem foi observada na percentagem de vitórias obtidas em casa¹⁵ (64.0%) e na percentagem de pontos ganhos pelas equipas anfitriãs¹⁴ (61.13%). No entanto, não foi identificada a influência do local do jogo nos indicadores de performance registados durante o encontro (golos marcados e eficácia dos remates de 9m, 6m e 7m)¹⁵. Gomes et al⁶ verificaram que as equipas visitantes solicitam mais TOE do que as equipas anfitriãs, no entanto, como indicam os resultados do presente estudo, as consequências da solicitação de TOE não variam em função do local do jogo⁶. Eventualmente, o local do jogo representa uma variável “macro”, cuja influência nem sempre se verifica a curto prazo ou num determinado momento do jogo.

A eficácia defensiva foi influenciada pela solicitação de TOE, ainda que o tamanho do efeito fosse pequeno. Um resultado semelhante foi reportado por Gómez, Pollard e Luis-Pascoal⁴, que registaram um efeito principal positivo e significativo do *timeout* na eficácia defensiva das equipas de basquetebol, registando a pequena dimensão do efeito⁴.

Nos jogos desportivos o *timeout* pode ser solicitado em diferentes cenários com propósitos também diferentes⁴⁻⁶. No entanto, a melhoria da eficácia defensiva em consequência do pedido de TOE, mesmo que com reduzida dimensão do efeito, indica que o desempenho

defensivo da equipa podia ter sido um dos alvos da intervenção do treinador durante o *timeout*⁴⁻⁶.

O efeito do pedido de TOE na eficácia ofensiva foi positivo e significativo como efeito principal, com uma dimensão média do efeito, revelando-se dependente do período do jogo em que o TOE foi solicitado. Em todos os períodos de jogo o TOE teve um efeito significativo no desempenho ofensivo, mas este desempenho melhorava apenas até à terceira posse de bola, registando-se a partir daqui uma tendência para a sua estabilização (as diferenças entre as eficácias ofensivas registadas na terceira e quinta posses de bola não se verificam significativas). Quer isto dizer, que o efeito de TOE se manifesta apenas a curto prazo, até às três posses de bola seguintes do desconto de tempo. O efeito semelhante foi observado no basquetebol, que registou um efeito significativo do *timeout* no resultado da primeira posse de bola após a solicitação do desconto de tempo³. Ao contrário de Gómez, Jimenez, Lago-Peña e Sampaio⁴, este autor não revelou uma interação significativa entre a performance ofensiva e o resultado corrente no momento do pedido de *timeout*⁴.

O TOE revelou ter um impacto significativo na alteração da diferença pontual. No entanto este efeito foi influenciado muito significativamente (e por vezes no sentido oposto) pelo período do jogo e resultado corrente. Quer isto dizer que o efeito do pedido de TOE podia levar às consequências totalmente diferentes em função do período em o TOE foi solicitado e em função do resultado da equipa registado no momento de pedido do desconto de tempo. A análise detalhada da interação do efeito de TOE com o período do jogo permitiu obter resultados interessantes. A interação foi negativa para os períodos do jogo [1'-20'] e [21'-30'], ou seja, para toda a primeira parte do encontro; e positiva para os períodos [31'-50'] e [51'-60'], i.e., toda a segunda parte do jogo. Tem de ser referido que o efeito negativo de TOE foi significativo só no período [21'-30'] e o efeito positivo significativo foi registado apenas no último período de dez minutos [31'-50']. Estes resultados podem sugerir que, por um lado, na primeira parte os treinadores tendem a adiar o pedido de TOE, e quando o fazem, a equipa pode já não reunir condições para responder positivamente às indicações do treinador. Por outro lado, nem todos os descontos de tempo, solicitados na primeira parte do jogo, podem ter por objetivo melhorar o desempenho da equipa. O treinador pode solicitar o TOE para proporcionar a redução dos níveis de fadiga dos jogadores sabendo que numa segunda parte o jogo poderá ter

momentos de decisão, ou, ou ainda, perante um resultado favorável, procurar outras soluções de natureza tática.

Na segunda parte do jogo apenas os TOE solicitados no período [31'-50'] tiveram o efeito positivo e significativo na diferença pontual, nos últimos dez minutos [51'-60'] o efeito de TOE deixou de ser significativo. Aparentemente, a tentativa de alterar a diferença pontual através da solicitação de TOE nos últimos dez minutos de jogo não leva ao resultado pretendido. Talvez isso possa significar que o treinador deve ser ágil no pedido de TOE, não adiando a solicitação até ao fim do jogo e não deixando que a perda de vantagem se prolongue no tempo. Como se pode observar, quando a equipa está a ganhar [1; 9] o efeito de TOE foi significativamente negativo, enquanto numa situação de pequena desvantagem ou do resultado corrente equilibrado [-4; 0] e numa situação de desvantagem mais acentuada [-5; -10], o impacto do pedido de TOE na alteração da diferença pontual foi significativamente positivo. Este resultado parece reforçar a ideia de que quando as equipas passam de uma situação de equilíbrio no jogo para uma posição de derrotadas, ou seja, vivem uma situação de *momentum* negativo, sendo o TOE uma eficaz opção estratégica para interromper esse cenário. Este resultado vai ao encontro da afirmação de Permutt³, segundo o qual o pedido de *timeout* no basquetebol é fundamental para que uma equipa após ter sofrido um parcial negativo de 6-0 volte a entrar no jogo³.

Os dados sugerem que os efeitos positivos e significativos do pedido de TOE nos indicadores de performance observam-se nas três posses de bola seguintes; não se verificam diferenças significativas entre os indicadores de performance registados na terceira e quinta posse de bola. Resultado semelhante foi relatado por Saavedra, Mukherjee e Bagrow⁵: o efeito do *timeout* no basquetebol esbate-se após a terceira posse de bola⁵. O nosso resultado permite inferir que o efeito do TOE no andebol é de curta duração e tende a estabilizar após três posses de bola.

O estudo demonstrou o efeito significativo do TOE nos três indicadores de performance - *eficácia defensiva* e *ofensiva* e no *resultado corrente*. O efeito de TOE na eficácia defensiva foi de menor magnitude e não revelou qualquer interação com os fatores contextuais.

Os descontos de tempo solicitados no decorrer da primeira parte tiveram efeitos negativos na diferença pontual, enquanto os TOE pedidos na segunda parte tiveram um impacto

positivo na diferença pontual, tornando o resultado corrente do jogo mais favorável para a equipa que solicitou o TOE.

Os TOE solicitados quando a equipa estava a ganhar revelaram um efeito negativo na diferença pontual a seguir ao TOE; enquanto os TOE pedidos em situações do resultado corrente equilibrado, ou quando a equipa estava em desvantagem no marcador por mais de cinco golos, revelaram efeitos positivos na diferença pontual.

Os resultados deste estudo não permitem fazer qualquer inferência sobre a intervenção do treinador e o efeito do TOE no resultado corrente (i. e., não sabemos se o pedido de TOE permitiu à equipa inverter o resultado). Neste sentido, as futuras análises deveriam procurar associar o conteúdo da intervenção do treinador com as consequências de TOE em diferentes contextos competitivos. Para além disso a relação entre o pedido de TOE em face de determinados contextos e a predição do resultado final dos jogos, pode igualmente ser um desafio da investigação em análise do jogo.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pela Fundação Portuguesa de Ciência e Tecnologia sob concessão SFRH / BD / 46468/2008.

5.5 Referências

- [1]. Cloes M, Bavier K, Piéron M. Coaches' thinking process: Analysis of decisions related to tactics during sports games. In Chin MK, Hensley LD, Liu YK (Editors). Innovation and application of physical education and sports science in the new Millennium. An Asia-Pacific Perspective. Hong Kong Institute of Education: China; 2000. p. 329-341.
- [2]. Volossovitch, A. Análise dinâmica do jogo de andebol: Estudo dos factores que influenciam a probabilidade de marcar golo [Tese de Doutoramento]. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana; 2008.
- [3]. Permutt S. The Efficacy of *Momentum-Stopping Timeouts* on Short-Term Performance in the National Basketball Association [Senior Thesis in Economics]. Haverford: Haverford College, Economics Department; 2011.
- [4]. Gómez A, Jiménez S, Lago-Peña C, Sampaio J. Effects of coaches' *timeouts* on basketball teams' offensive and defensive performances according to momentary score differences and game period. Eur J Sport Sci 2011; 11(5): 303-308.

- [5]. Saavedra S, Mukherjee S, Bagrow P. Is coaching experience associated with effective use of *timeouts* in basketball? Sci Rep 2 (676), 2012 (Sept); DOI:10.1038/srep00676
- [6]. Gomes F, Volossovitch A, Ferreira, AP. Team *timeout* calling in handball. Int J Perform Anal Sport 2014; 14(1): 98-110.
- [7]. Mace C, Lalli J, Shea M, Nevin J. Behavioral *momentum* in college basketball. J Appl Behav Anal 1992; 25(3): 657-663.
- [8]. Kozar B, Whitfield KE, Lord RH, Mechikoff RA. *Timeouts* before free-throws: Do the statistics support the strategy? Percept Motor Skill 1993; 76(1): 47-50.
- [9]. Leite N, Coutinho D, Sampaio J. Effects of fatigue and time-out on physiological, time-motion indicators and in patterns of spatial organization of the teams in basketball. Rev Psicol Deporte 2013; 22(1): 215-218.
- [10]. Sampaio J, Lago-Peñas C, Gómez A. Brief exploration of short and mid-term *timeout* effects on basketball scoring according to situational variables. Eur J Sport Sci 2013; 13.1: 25-30.
- [11]. Moreno MP, Santos JÁ, Ramos LA, Cervelló E, Iglesias D, Del Villar F. The efficacy of the verbal behaviour of volleyball coaches during competition. Mot Eur J Hum Mov 2005; 13: 55-69.
- [12]. Field A. Discovering statistics using SPSS. 3rd edition. London: Sage Publication; 2009.
- [13]. Marôco J. Análise estatística com o SPSS Statistics. Report Number, Lda, 2011.
- [14]. Gómez A, Pollard R, Luis-Pascual J. Comparison of the home advantage in nine different professional team sports in Spain. Percept Motor Skill 2011; 113(1): 150-156.
- [15]. Pollard R, Pollard G. Long-term trends in home advantage in professional team sports in North America and England (1876–2003). J Sports Sci 2005; 23.4: 337-350.
- [16]. Oliveira T, Gómez M, Sampaio, J. Effects of game location, period, and quality of opposition in elite handball performances. Percept Motor Skill 2012; 114(3): 783-794.

6 Discussão e Conclusões Gerais

Este capítulo inclui a discussão e conclusão geral da tese. Primeiro são discutidos os resultados dos diferentes estudos. Em seguida, são apresentadas as conclusões, sugestões para investigação futura e as implicações dos resultados na atividade do treinador.

A presente tese foi realizada com o objetivo de estudar o *timeout* no andebol de alto rendimento. O *timeout* no andebol é designado nas regras como o *timeout* de equipa (TOE), ou o desconto de tempo de equipa, que visa parar o jogo para o treinador interagir com os jogadores, no sentido de orientar o seu comportamento tático-estratégico, gerir momentos de crise, recuperar os jogadores do ponto de vista físico e ou psicológico. Perante à escassez de informação, relacionada com o pedido de TOE no andebol, na literatura específica e a necessidade de avaliar relevância de solicitação de TOE para o rendimento das equipas, no presente estudo foram colocados os seguintes objetivos:

- (1) Analisar e caracterizar os contextos de jogo que antecedem o pedido de TOE.
- (2) Analisar o conteúdo da intervenção do treinador durante o TOE em situações quando o próprio treinador solicita o TOE e quando aproveita o TOE solicitado pela equipa adversária.
- (3) Identificar os efeitos do pedido de TOE na performance das equipas em diferentes contextos competitivos.

Foram realizados três estudos que procuraram responder a cada um destes objetivos.

6.1 Discussão geral

A síntese dos resultados principais dos três estudos realizados está apresentada na tabela 11. Partindo do pressuposto de que o *timeout* deve ser entendido como uma consequência da performance recente, e que a sua perceção está influenciada por variáveis contextuais (Briki et al., 2012; Smisson et al., 2007; Vallerand et al., 1988), em primeiro lugar, procurámos identificar e descrever os cenários que antecedem o pedido de TOE no andebol.

Os resultados do primeiro estudo sugerem que a interação entre o tempo de jogo e o estado do marcador são as principais fontes de informação, com base na qual o treinador toma a decisão de solicitar o TOE. Os treinadores recorrem ao TOE mais frequentemente em consequência da redução de eficácia defensiva, e menos da ofensiva. Se a equipa não marca golos, mas a diferença pontual corrente não se altera, devido à elevada eficácia defensiva, o treinador na maioria dos casos não considera esta situação como o momento crítico que deve ser interrompido. No entanto, quando a defesa começa a perder eficácia, mesmo que o ataque consiga manter a diferença pontual inalterada, o treinador tende a solicitar o TOE. Os resultados mostraram que sofrer golos parece influenciar mais o pedido do TOE do que não marcar golos.

Os estudos que analisaram a influência do local do jogo no rendimento das equipas no andebol confirmaram a vantagem em jogar em casa (Gómez, Pollard, & Luis-Pascual, 2011; Gutiérrez, Saavedra, & Fernández, 2012; Meletakos & Bayios, 2010). Gómez et al. (2011) e Gutiérrez et al. (2012) mostraram que 61.2% dos pontos ganhos pelas equipas de andebol na Liga ASOBAL foram obtidos pelas equipas anfitriãs. Meletakos e Bayios (2010) estudaram sete ligas europeias e chegaram a resultados semelhantes. Segundo os autores 59.9% dos jogos equilibrados foram ganhos pelas equipas que jogaram em casa. Estes dados são corroborados com os resultados do nosso estudo, que permitiu verificar que as equipas na condição de visitante tendem a solicitar mais TOE do que na condição de visitado (55.1%). Para além disso, foi registado que as equipas visitantes solicitam o desconto de tempo mais cedo do que as anfitriãs, quando o resultado do jogo está equilibrado ou quando a equipa está em pequena desvantagem no marcador. Ao mesmo tempo os treinadores das equipas anfitriãs solicitam o desconto de tempo mais frequentemente quando estão a perder por mais de 6 golos.

O local do jogo parece ter uma influência de carácter global na performance das equipas, que nem sempre pode ser captada a curto prazo. O facto de não se registarem valores significativos para a associação entre o local do jogo e os indicadores de performance recente (golos marcados e sofridos nas três posses de bola que antecediam o TOE) demonstra que o efeito do local do jogo não se manifesta de forma clara em momentos específicos do jogo. A associação significativa do local do jogo com o resultado corrente e o período do jogo na frequência do pedido de TOE reforça a ideia da influência global deste fator contextual na performance coletiva.

Os resultados do estudo permitiram identificar que a maioria dos TOE no andebol é solicitada nos últimos 10 minutos de cada parte (56.9%). Este valor aumenta se a análise for feita somente para os jogos equilibrados, passando para 69.8%. A solicitação mais frequente de TOE em contextos de equilíbrio e no final do jogo confirma que trata-se de uma opção ao qual treinador recorre em situações de crise psicológica ou em momentos críticos. A proximidade do final do jogo e a incerteza em relação à evolução do resultado são dois factores referenciados nos trabalhos de Bar-Eli e colaboradores (Bar-Eli & Tenenbaum, 1989a, 1989b; Bar-Eli et al., 1993; Bar-Eli & Tractinsky, 2000) como potenciadores da vulnerabilidade emocional dos jogadores que, por sua vez, influencia a performance desportiva. Ferreira (2013) considera a localização temporal (período do jogo) e a dinâmica do resultado (criação ou perda de vantagem) como principais elementos

que caracterizam os momentos críticos. Os nossos resultados demonstram que os treinadores identificam esses momentos e agem em conformidade, procurando influenciar a situação competitiva e torna-la mais favorável para a sua equipa.

Em síntese, foi demonstrado que o TOE no andebol de alto rendimento na maioria dos casos é solicitado nos últimos dez minutos de cada parte do jogo, quando a equipa está a perder ou o resultado do jogo está empatado, e quando se verifica uma relação negativa entre eficácia ofensiva versus eficácia defensiva.

No segundo estudo que compõe a tese foi analisado o conteúdo da intervenção do treinador durante o TOE. Os resultados deste estudo permitiram identificar as diferenças na organização do discurso do treinador durante o TOE, quando o próprio treinador é responsável pela solicitação do TOE e quando o pedido da paragem do jogo é feito pelo treinador da equipa adversária.

Os resultados não permitiram identificar diferenças significativas no conteúdo da intervenção do treinador nas duas situações analisadas. Na intervenção dos treinadores de ambas as equipas predominavam conteúdos táticos, seguidos de psicológicos e outros. As intervenções relacionadas com o desempenho técnico foram residuais. O facto de nos jogos coletivos as tomadas de decisão se sobreporem muitas vezes às condutas de execução (Tavares, 1993), provavelmente, pode servir de justificação para um foco maior do treinador nas questões de carácter tático.

Os trabalhos que analisaram o conteúdo da intervenção verbal do treinador durante o timeout (Zetou et al., 2008), o treino (Zetou et al., 2011) ou durante o jogo (Guzmán & Calpé-Gómez, 2012) utilizaram para análise dos dados os métodos lineares. Zetou et al. (2008, 2011) recorreram à ANOVA para avaliar as diferenças entre dois tipos de discurso do treinador. Guzmán e Calpé-Gómez, (2012) mediram a associação entre o conteúdo da intervenção do treinador e as ações de jogo através do teste de Qui-quadrado. O recurso a uma metodologia não linear, como a *Recurrence Quantitative Analysis* (RQA) no nosso segundo estudo, permitiu complementar as medidas de quantidade com as medidas de qualidade do discurso, como a sua estabilidade, a recorrência ou o determinismo.

Os resultados demonstram que, apesar de não serem identificadas diferenças significativas no conteúdo da intervenção do treinador em duas situações de TOE, a RQA permitiu o registo de diferenças significativas na organização do discurso do treinador ao longo dos 60 segundos do TOE. Foi registada uma maior estabilidade do discurso do treinador

quando ele próprio é responsável pelo pedido do TOE. Quando o treinador aproveita o TOE solicitado pela equipa adversária, tende a saltar das categorias de instrução tática para outras categorias, revelando uma maior instabilidade na transmissão da informação. Em conclusão pode-se afirmar que o discurso do treinador é melhor estruturado quando ele próprio solicita o TOE, do que quando intervém no TOE pedido pelo adversário.

No terceiro estudo foi analisado o efeito do pedido de TOE nos indicadores de performance (eficácia defensiva, eficácia ofensiva e diferença pontual) em função das variáveis contextuais (local do jogo, período do jogo e resultado corrente). Os resultados demonstraram que os efeitos do pedido de TOE diferem em função dos indicadores de performance e em função do contexto. O TOE teve apenas o efeito positivo de 1.^a ordem (main effect) e de baixa magnitude na eficácia defensiva. Resultado semelhante foi obtido por Gómez et al. (2012) no basquetebol. A influência do TOE na eficácia ofensiva foi significativamente positiva e variava em função do período de jogo.

Os efeitos positivos do TOE nas eficácias ofensiva e defensiva podem não se manifestar concomitantemente no jogo, uma vez que o pedido do TOE nem sempre revela um efeito positivo na diferença pontual. O presente trabalho é o primeiro a reportar que o TOE pode ter efeito tanto positivo, como negativo, na diferença pontual, dependendo esse efeito do período do jogo e resultado corrente no momento em que o TOE foi solicitado. O efeito foi negativo quando os TOE foram solicitados na primeira parte pelas equipas que estavam a ganhar com a diferença pontual [1;9]. O efeito positivo foi registado na sequência da solicitação dos TOE na segunda parte do jogo, quando as equipas estavam numa situação de empate e a perder por pouco [0;-4], ou a perder com a diferença pontual [-5;-10]. O nível de significância destes dois efeitos também variou em função do período do jogo em que o TOE foi solicitado. Assim, o efeito do TOE foi significativamente negativo apenas no período de jogo [21'-30'] e significativamente positivo no período de jogo [31'-50']. O efeito negativo do TOE em situações quando as equipas ainda estão a ganhar vai ao encontro dos resultados de Bar-Eli e Tenenbaum, (1989a) que identificaram os momentos de perda de vantagem como o período de fragilidade emocional que podem provocar a crise psicológica que leva o treinado a solicitar a paragem do jogo. O facto do efeito do TOE apresentar valores positivos e significativos para os primeiros 20 minutos da segunda parte e não apresentar valores significativos para os últimos 10 minutos, pode justificar-se pelo fenómeno que Bar-Eli e Tenenbaum (1989b) chamaram da pressão temporal ou sensação da última oportunidade. Mais um resultado que merece ser destacado é a ausência

de diferenças significativas entre os indicadores de performance registados a três e cinco posses de bola depois do pedido de TOE. Estes dados mostram que o efeito do TOE de equipa é de curta duração. A performance coletiva vai melhorando até a terceira posse de bola depois da solicitação do TOE e estabiliza depois. A curta duração do efeito do pedido do TOE foi também registada por Permutt (2011) e Saavedra et al. (2012).

Em síntese, podemos afirmar que o efeito do pedido do TOE na performance da equipa que o solicita é preferencialmente positivo, sendo a sua magnitude influenciada pelos factores contextuais.

Tabela 11. Síntese dos principais resultados dos estudos incluídos na tese.

Estudos	Principais resultados
<p>Estudo 1</p> <p>Team timeout calling in handball</p>	<p>O momento de pedido do TOE é influenciado de forma mais significativa pela interação entre as variáveis <i>período do jogo e resultado corrente</i></p> <p>56.9% dos TOE acontecem nos últimos 10 minutos de cada parte.</p> <p>Nos jogos equilibrados 69.8% dos TOE ocorrem nos 10 minutos finais de cada parte, sendo 37,5% entre os [21'-30'] e 32,3% entre os [51'-60'].</p> <p>As equipas que estão a ganhar pedem 56.9% dos TOE nos últimos 10 minutos da primeira parte.</p> <p>71.0% dos TOE são solicitados quando o resultado corrente se situa no intervalo [1;-6].</p> <p>90.4% dos TOE são pedidos quando a relação entre a eficácia ofensiva e defensiva é negativa.</p> <p>35.9% dos TOE ocorrem na sequência da redução da eficácia defensiva nas últimas cinco posses de bola, inferiores a 20.0%.</p> <p>63.2% dos TOE acontecem quando a eficácia ofensiva nas últimas cinco posses de bola é inferiores a 20.0%.</p>
<p>Estudo 2</p> <p>Coaches' verbal behaviour during team timeout in handball</p>	<p>Não existem diferenças significativas na quantidade de informação fornecida pelo treinador durante o TOE quando este é solicitado pelo próprio treinador ou pelo adversário.</p> <p>Existem diferenças significativas na estabilidade do discurso do treinador quando ele é responsável pelo pedido do TOE e quando aproveita o pedido do TOE pelo adversário.</p> <p>O discurso do treinador é melhor estruturado quando é ele é responsável pela solicitação do TOE.</p> <p>53.0% do total da informação transmitida durante o TOE é de cariz tático, independentemente de quem solicita a paragem no jogo.</p> <p>As instruções de carácter técnico, no andebol de elite, são residuais (0.7%)</p>
<p>Estudo 3</p> <p>Efeitos do pedido de timeout de equipa na performance colectiva no andebol em função do contexto de jogo</p>	<p>O efeito do pedido do TOE varia em função dos contextos competitivos, caracterizados por local do jogo, período de jogo e resultado corrente.</p> <p>O efeito do pedido de TOE é de curta duração e estabiliza após a terceira posse de bola.</p> <p>O TOE solicitado na primeira parte tem um efeito negativo na diferença pontual, sendo significativo apenas no período de jogo [21'-30].</p> <p>O TOE solicitado na segunda parte tem um efeito positivo na diferença pontual, sendo significativo apenas no período de jogo [31'-50].</p> <p>O efeito do TOE na diferença pontual é significativamente negativo quando é pedido com a equipa a ganhar com a diferença pontual [1;9].</p> <p>O TOE tem um efeito positivo significativo na diferença pontual quando é pedido numa situação de equilíbrio ou a perder [0;-4] e a perder de forma mais significativa com a diferença pontual [-5;-10].</p> <p>O TOE tem um efeito positivo na interação entre eficácia ofensiva e o período do jogo em que é solicitado. O efeito significativo foi registado nos quatro períodos de jogo analisados.</p>

6.2 Conclusões gerais

A realização deste trabalho permitiu identificar os principais cenários de pedido do TOE no andebol e verificar os efeitos desse pedido em função do contexto competitivo. Para além disso foi caracterizada e comparada a estrutura e o conteúdo do discurso do treinador em situações quando o treinador é responsável pela solicitação do TOE e quando aproveita o TOE pedido pelo adversário.

No intuito de responder ao primeiro objetivo da tese, que era identificar e caracterizar os principais cenários que antecedem o pedido de *timeout*, no sentido de compreender as fontes de informação que influenciam a decisão de treinador de solicitar o *timeout* de equipa concluímos:

- As variáveis contextuais período do jogo e resultado corrente são as que mais se associam ao pedido do TOE;
- Nos últimos 10 minutos de cada parte são solicitados mais de 50% dos TOE; esta percentagem aumenta nos contextos de equilíbrio;
- 56.9% dos TOE são solicitado quando o resultado corrente da equipa é negativo;
- 90.4% dos TOE são pedidos depois da redução da performance da equipa, i.e. quando a relação entre a eficácia ofensiva e defensiva é negativa.

No que se refere ao segundo objetivo da tese, onde pretendíamos analisar e comparar a intervenção dos treinadores durante o *timeout* de equipa em duas situações - quando o treinador é responsável pela solicitação do *timeout* e quando o *timeout* é solicitado pela equipa adversária. A quantidade de informação que o treinador transmite durante o TOE não difere significativamente em situações quando o TOE é pedido pelo próprio treinador ou quando é solicitado pelo adversário, concluiu-se que:

- O discurso do treinador é mais estável e melhor estruturado quando ele é o responsável pelo pedido do TOE;
- O conteúdo da informação fornecida pelo treinador de andebol durante o TOE é maioritariamente de cariz tático;
- As indicações de carácter técnico são residuais no discurso do treinador durante o TOE;

Por fim a trabalho realizado para responder ao terceiro objetivo da tese, que pretendia caracterizar os efeitos do pedido de *timeout* de equipa na performance coletiva em diferentes contextos competitivos, concluímos:

- O efeito do pedido do TOE varia em função do período do jogo e do resultado corrente, mas não varia em função do local do jogo;
- O efeito do TOE é de curta duração, tendendo a estabilizar após três posses de bola;
- O TOE solicitado na primeira parte tem efeitos negativos na diferença pontual. Esse efeito negativo é significativo nos primeiros 20 minutos do jogo;
- O efeito do TOE é positivo quando solicitado na segunda parte. Esse efeito positivo é significativo quando ocorre entre o 31.º e 50.º minuto;
- Quando as equipas estão a ganhar e solicitam o TOE, este tem um efeito significativamente negativo na diferença pontual;
- O TOE tem efeito positivo e significativo na diferença pontual, quando é solicitado em situação de empate ou desvantagem no marcador;
- O efeito do TOE na eficácia ofensiva é positivo e significativo independentemente do período do jogo;
- O efeito do TOE na eficácia defensiva é positivo, não sendo influenciado por fatores contextuais.

6.3 Sugestões para futura investigação

Neste trabalho foram utilizados jogos de épocas desportivas anteriores à alteração regulamentar referente ao TOE. As regras oficiais de andebol foram alteradas quando o primeiro e segundo estudo da tese já foram realizados. Para manter a coerência entre todos os estudos incluídos na tese e não prejudicar a interpretação dos resultados, optámos por não utilizar em nenhum dos trabalhos os jogos realizados depois da alteração regulamentar. Para além disso considerámos que a adaptação à nova regra pelos treinadores e equipas podia influenciar negativamente a consistência dos resultados. Como sugestão julga-se importante esperar por um período de adaptação à nova regra e voltar a estudar os contextos e as consequências da solicitação do TOE.

Quando existem muitas variáveis em interação torna-se complicado explicar o efeito de cada uma delas. Por este facto tomaram-se decisões e escolheram-se três variáveis contextuais. Em futuras investigações seria pertinente considerar a qualidade do adversário para caracterizar as situações de pedido do TOE e dos seus efeitos. Parece pertinente analisar o pedido de *timeout* nos jogos de diferentes níveis competitivos para melhor perceberem como atuam os treinadores de sucesso e o que distingue o seu comportamento durante o TOE.

6.4 Implicações para a prática

O conhecimento dos cenários que levam ao pedido do *timeout*, e da forma como os treinadores de elite comunicam durante o TOE, pode ajudar a melhorarem o desempenho dos treinadores durante a paragem do jogo:

- o plano de jogo deve incluir os possíveis cenários do pedido do TOE, para ajudar a preparar melhor a instrução do treinador durante a paragem do jogo;
- quando a equipa está a ganhar, o treinador deve prestar mais atenção à eficácia defensiva durante períodos de cinco posses de bola. O adiamento do pedido do TOE nestas situações pode influenciar negativamente a diferença pontual;
- perante um resultado empatado ou a perder por pouco nos jogos de casa o treinador deve estar muito atento ao marcador, agindo antes de ficar a perder por mais de quatro golos. Uma atitude proactiva nestas circunstâncias é muito importante para inverter o resultado desfavorável;
- na segunda parte do jogo o treinador deve solicitar o TOE antes dos 10 minutos finais para poder contar com o efeito positivo da solicitação da paragem do jogo.

7 Bibliografía

- Apitzsch, E. (2006). Collective collapse in team sports: A theoretical approach. In F. Boen, B. Cuyper, & J. Opdenacker (Eds). *Current Research Topics in Exercise and Sport Psychology in Europe*, (35-46). Leveun: LannooCampus Publishers.
- Apitzsch, E. (2009). A case study of a collapsing handball team. In S. Jern, & J. Näslund (Eds). *Dynamics within and outside the Lab. Proceedings from the 6th Nordic Conference on Group and Social Psychology* on May, 2008, 35-52.
- Arroyo, M. P. M., Domínguez, A. M., Gallego, D. I., González, L. G., & Álvarez, F. D. V. (2007). Effect of a mentoring through reflection program on the verbal behavior of beginner volleyball coaches: a case study. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 3(8), 12-24.
- Bar-Eli, M., Taoz, E., Levy-Kolker, N., & Tenenbaum, G. (1992). Performance quality and behavioral violations as crisis indicators in competition. *International Journal of Sport Psychology*, 23(4), 325-342.
- Bar-Eli, M. & Tenenbaum, G. (1988). The interaction of individual psychological crisis and time phases in basketball. *Perceptual and Motor Skills*, 66(2), 523-530.
- Bar-Eli, M. & Tenenbaum, G. (1989a). Game standings and psychological crisis in sport: theory and research. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 14(1), 31-37.
- Bar-Eli, M. & Tenenbaum, G. (1989b). Observation of behavioral violations as crisis indicators in competition. *The Sport Psychologist*, 3(3), 237-244.
- Bar-Eli, M., Tenenbaum, G., & Levy-Kolker, N. (1993). A three-dimensional crisis-related analysis of perceived coach's behavior in competition. *Scandinavian Journal of Medicine and Sport Sciences*, 3(2), 134-141. doi: 10.1111/j.1600-0838.1993.tb00376.x
- Bar-Eli, M. & Tractinsky, N. (2000). Criticality of game situations and decision making in basketball: an application of performance crisis perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 1(1), 27-39. doi: 10.1016/S1469-0292(00)00005-4
- Bar-Eli, M. & Raab, M. (2006). Judgment and decision making in sport and exercise: Rediscovery and new visions. *Psychology of Sport and Exercise*. 7, 519-524. doi:10.1016/j.psychsport.2006.07.003
- Blanco, A. V., Medina, A. A., Blázquez, F. J., Martín, A. G., & Alonso, M. C. (2012). Estudio Piloto sobre el Uso, Distribución y Eficacia de los tiempos Muertos de Equipo en la Liga ASOBAL de Balonmano. *E-Balonmano.com*, 8(3), 191-199.
- Bortoli, L., Bertollo, M., Messina, G., Chiariotti, R., & Robazza, C. (2010). Augmented feedback of experienced and less experienced volleyball coaches: A preliminary investigation. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 38(4), 453-460.

- Bishop, D. (2008). An applied research model for the sport sciences. *Sports Medicine*, 38(3), 253-263.
- Briki, W., Den Hartigh, R. J. R., Bakker, F. C., & Gernigon, C. (2012). The Dynamics of Psychological Momentum: A Quantitative Study in Natural Sport Situations. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(3), 573-592.
- Briki, W., Den Hartigh, R., Hauw, D., & Gernigon, C. (2012). A qualitative exploration of the psychological contents and dynamics of *momentum* in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 43(5), 365-384. doi: 10.7352/IJSP2012.43.365
- Briki, W., Den Hartigh, R., Markamn, K., Micallef, J. P., & Gernigon, C. (2013). How psychological *momentum* changes in athletes during a sport competition. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(3), 389-396. doi: 10.1016/j.psychsport.2012.11.009
- Burke, K. L., Aoyagi, M. W., Joyner, A. B., & Burke, M. M. (2003). Spectators' perceptions of positive *momentum* while attending NCAA men's and women's basketball regular season contests: Exploring the antecedents-consequences model. *Athletic Insight – The Online Journal of Sport Psychology*, 5(3), 10-18. Retrieved from: <http://www.athleticinsight.com/Vol5Iss3/FansPDF.pdf>.
- Burke, K.L., Edwards, T., Weigand, D., & Weinberg, R. (1997). *Momentum* in sport: a real or illusionary phenomenon. *International Journal of Sport Psychology*, 28(1), 79-96.
- Chaumeton, N. R. & Duda, J. L. (1988). Is it how you play the game or whether you win or lose? The effect of competitive level and situation on coaching behaviors. *Journal of Sport Behavior*, 11(3), 157-174.
- Cornelius, A., Silva, J., Conroy, D., & Petersen, G. (1997). The Projected performance model: relating cognitive and performance antecedents of psychological *momentum*. *Perceptual and Motor Skills*, 84(2), 475-485. doi: 10.2466/pms.1997.84.2.475
- Cunha, G., Mesquita, I., Rosado, A., Sousa, T., & Pereira, P. (2010). Training needs for professional practice in the perspective of the football coach according to its experience and level of education. Motriz: *Revista de Educação Física*, 16(4), 931-941.
- Crust, L. & Nesti, M. (2006). A Review of psychological *momentum* in sports: Why qualitative research is needed. *Athletic Insight*, 8(1), 1-15.
- Cushion, C., Armour, K., & Jones, R. (2006). Locating the coaching process in practice: Models “for” and “of” coaching. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 11(1), 83-99. doi: 10.1080/17408980500466995
- Cushion, C., Ford, P. R., & Williams, A. M. (2012). Coach behaviours and practice structures in youth soccer: implications for talent improvement. *Journal of Sports Science*, 30(15), 1631-1641. doi: 10.1080/02640414.2012.721930
- Cushion, C., Harvey, S., Muir, B., & Nelson, L. (2012). Developing the coach analysis and intervention system (CAIS): Establishing validity and reliability of a computerised systematic observation instrument. *Journal of sports sciences*, 30(2), 201-216.

- Debanne, T. & Fontayne, P. (2009). A study of a successful experienced elite handball coach's cognitive processes in competition studies. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4(1), 1-16.
- Duke, A. & Corlett, J. (1992). Factors affecting university women's basketball coaches' timeouts decisions. *Canadian Journal of Sports Science*, 17(4), 333-337.
- Ferreira, A. (2006). Criticalidade e momentos críticos: Aplicações ao jogo de Basquetebol. Tese de Doutoramento não publicado em Motricidade Humana na especialidade de Ciências do Desporto. FMH – UTL, Lisboa.
- Ferreira, A. (2013). From game momentum to criticality of game situations. In T. McGary, P. O'Donoghue & J. Sampaio (Ed.). *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis* (270 – 282). New York, USA: Routledge.
- Ford, P. R., Yates, I., & Williams, A. M. (2010). An analysis of practice activities and instructional behaviours used by youth soccer coaches during practice: exploring the link between science and application. *Journal of Sports Science*, 28(5), 483-495. doi: 10.1080/02640410903582750
- Gernigon, C., Briki, W., & Eykens, K. (2010). The dynamics of psychological momentum in sport: The role of ongoing history of performance patterns. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32(3), 377-400.
- Gilbert, W. & Rangeon, S. (2011). Current directions in coaching research. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 6(2), 217-236.
- Gilbert, W., Trudel, P., & Haughian, L. P. (1999). Interactive decision making factors considered by coaches of youth ice hockey during games. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18(3), 290-311.
- Gómez, M. A., Jiménez, S., Navarro, R., Lago-Peña, C., & Sampaio, J. (2011). Effects of coaches' timeouts on basketball teams' offensive and defensive performances according to momentary differences in score and game period. *European Journal of Sport Science*, 11(5), 303-308.
- Gómez A., Pollard R. & Luis-Pascual, J. Comparison of the home advantage in nine different professional team sports in Spain. *Perceptual Motor Skill*, 113(1), 150-156.
- Gutiérrez, O., Saavedra, M. & Fernández, J. (2012). Measuring Home Advantage in Spanish Handball. *Perceptual and Motor Skills*, 114(1), 329-338.
- Guzmán, J. F. & Calpe-Gómez, V. (2012). Preliminary study of coach verbal behaviour according to game actions. *Journal of Human sport & Exercise*, 7(2), 376-382.
- Hastie, P. (1999). An instrument for recording coaches' comments and instructions during timeouts. *Journal of Sport Behaviour*, 22(4), 467-478.
- Hodges, N. J. & Franks, I. M. (2004). The nature of feedback. In M. Hughes & I. M. Franks (Eds.). *Notational analysis of sport* (2nd ed., pp. 17-39). London: Routledge.

- Horton, S., Baker, J., & Deakin, J. (2005). Experts in action: A systematic observation of 5 national team coaches. *International Journal of Sport Psychology*, 36(4), 299-319.
- Hughes, M. (2004). Performance Analysis: A 2004 perspective. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 103-109.
- Hughes, M. D. & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of sports sciences*, 20(10), 739-754.
- Hughes, M., Fenwick, B., & Murray, S. (2006). Expanding normative profiles of elite squash players using *momentum* of winners and errors. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 161-171.
- Hughes, M., Bürger, P., Hughes, M., Stafford, M., & James, N. (2013). Profiling in sport using *momentum* and perturbations. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(proc2), S242-S260. doi:10.4100/jhse.2012.8.Proc2.27
- Iso-Ahola, S. & Blanchard, W. (1986). Psychological *Momentum* and competitive sport performance: A field study. *Perceptual and Motor Skills*, 62, 763-768. doi: 10.2466/pms.1986.62.3.763
- Jiménez, S. & Lorenzo, A. (2010). El buen entrenador como experto adaptativo que lidera el grupo. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(1), 9-21.
- Jones, M. & Harwood, C. (2008). Psychological *momentum* within competitive soccer: Player's perspectives. *Journal of Applied Sport Psychology*, 20(1), 57-72. doi: 10.1080/10413200701784841
- Kerick, S., Iso-Ahola, S., & Hatfield, B. (2000). Psychological *momentum* in target shooting: Cortical, cognitive-affective, and behavioral responses. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 22(1), 1-20.
- Kozar, B., Whitfield, K. E., Lord, R. H., & Mechikoff, R. A. (1993). *Timeouts* before free-throws: Do the statistics support the strategy? *Perceptual and Motor Skills*, 76(1), 47-50. doi: 10.2466/pms.1993.76.1.47
- Lacy, A. C., & Darst, P. W. (1985). Systematic Observation of Behaviors of Winning High School Head Football Coaches. *Journal of Teaching in Physical Education*, 4(4), 256-270.
- Lacy, A. C. & Goldston, P. D. (1990). Behavior analysis of male and female coaches in high school girls basketball. *Journal of Sport Behavior*, 13(1), 29-39.
- Lames, M. & McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 62-79.
- Lago-Peña, C. & Martín, C. (2007). Determination of possessions of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969-974.
- Mace, C., Lalli, J., Shea, M., & Nevin, J. (1992). Behavioral *momentum* in college basketball. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25(3), 657-663. doi: 10.1901/jaba.1992.25-657

- Markman, K. & Guenther, C. (2007). Psychological *momentum*: Intuitive and naïve beliefs. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33(6), 800-812. doi: 10.1177/0146167207301026
- Martindale, R. & Nash, C. (2013). Sports Science relevance and application: perceptions of UK coaches. *Journal of sports Science*, 31(8), 807-819. doi: 10.1080/02640414.2012.754924
- Massey, C. D., Maneval, M. W., Phillips, J., Vincent, J., White, G., & Zoeller, B. (2002). An analysis of teaching and coaching behaviors of elite strength and conditioning coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(3), 456-460.
- McGarry, T. (2009). Applied and theoretical perspectives of performance analysis in sport: Scientific issues and challenges. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(1), 128-140.
- Meletakos, P. & Bayios, I. (2010). General trends in European men's handball: a longitudinal study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(3), 221-228.
- Miller, S. & Weinberg, R. S. (1991). Perceptions of psychological *momentum* and their relationship to performance. *The Sport Psychologist*, 5(3), 211-222.
- Moesch, K.; Bäckstrom, M.; Granér, S., & Apitzsch, E. (2014). Hard fact or illusion? An investigation on *momentum* in female elite handball from a team perspective. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12(2), 106-120. doi: 10.1080/1612197X.2013.804287
- More, K. & Franks, I. (2004). Measuring coaching effectiveness. In M. Hughes & I. Franks (Eds). *Notational Analysis of Sport – systems for better coaching and performance in sport* (2nd edition, pp. 243-256). London: Routledge.
- Moreno, P., Moreno A., Iglesias, D., Garcia, L., & Del Villar, F. (2007). Effect of a mentoring through reflection program the verbal behavior of beginner volleyball coaches: a case study. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8(3), 12-24.
- Moreno, M. P., Santos, J. A., Ramos, L. A., Cervelló, E., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2005). The efficacy of the verbal behaviour of volleyball coaches during competition. *Motricidad – European Journal of Human Movement*, 13, 55-69.
- O'Donoghue, P. (2006). The use of feedback videos in sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 1-14.
- O'Donoghue, P. & Brown, E. (2009). Sequences of service points and the misperception of *momentum* in elite tennis. *International Journal of Performance Analysis of sport*, 9(1), 113-127.
- Oliveira da Silva, A. S. (2005). Os momentos críticos nos jogos de andebol: Um estudo nos jogos do VI Campeonato da Europa de Andebol de Seniores Masculinos – 2004. Tese de Mestrado não publicada, FCDEF – UP, Porto.

- Oliveira, T., Gómez, M., & Sampaio, J. (2012). Effects of game location, period, and quality of opposition in elite handball performances. *Perceptual and Motor Skills*, 114(3), 783-794.
- Pratas, J., Volossovitch, A., & Ferreira, A.P. (2012). The effect of situational variables on teams' performance in offensive sequences ending in a shot on goal. A case study. *The Open Sports Sciences Journal*, 5, 193-199.
- Perreault, S., Vallerand, R. J., Montgomery, D., & Provencher, P. (1998). Coming from behind: on the effect of psychological *momentum* on sport performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 20(4), 421-436.
- Permutt, S. (2011). *The Efficacy of Momentum-Stopping Timeouts on Short-Term Performance in the National Basketball Association*. Senior Thesis. handle: <http://hdl.handle.net/10066/6918>
- Poulsen, M. K. & Nielsen, N-P. B. (2012). Håndboldtimeout - funktion eller fiasco. Aalborg Universitet. Retrieved from http://vbn.aau.dk/ws/files/63503338/H_ndboldtimeout_funktion_eller_fiasco_1.pdf
- Prudente, J., Lopes, H., & Fernando, C. (2009). O time-out no Andebol: Análise da tomada de decisão do treinador na utilização do desconto de tempo durante a competição no Campeonato da Europa de 2008. *II Congresso Internacional de Deportes de Equipo*. Coruña. Retrieved em: <http://www.altorendimiento.com/es/congresos/balonmano/46-o-time-out-no-andebol-analise-da-tomada-de-decisao-do-treinador-na-utilizacao-do-desconto-de-tempo-durante-a-competicao-no-campeonato-da-europa-de-2008>
- Roane, H. S., Kelley, M. E., Trosclair, N. M., & Hauer, L. S. (2004). Behavioral *momentum* in sports: a partial replication with women's basketball. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(3), 385-390. doi: 10.1901/jaba.2004.37-385
- Saavedra, S., Mukherjee, S. & Bagrow, J. P. (2012a). Can Timeouts Change the Outcome of Basketball Games? <http://arxiv-web3.library.cornell.edu/pdf/1205.1492v1.pdf>
- Saavedra, S., Mukherjee, S., & Bagrow, J. P. (2012b). Is coaching experience associated with effective use of timeouts in basketball? *Scientific Reports*, 2, article 676. doi: 10.1038/srep00676.
- Sampaio, J., Drinkwater, E. J., & Leite, N. (2010). Effects of season period, team quality, and playing time on basketball players' game-related statistics. *European Journal of Sports Sciences*, 10(2), 141-149. doi: 10.1080/17461390903311935
- Sampaio, J., Lago-Peña, C., & Gómez, M. A. (2013). Brief exploration of short and mid-term *timeout* effects on basketball scoring according to situational variables. *European Journal of Sport Science*, 13(1), 25-30. doi: 10.1080/17461391.2011.582163
- Santos, A. & Rodrigues, J. (2008). Análise da Instrução do treinador de futebol. Comparação entre a preleção de preparação e a competição. *Fitness Performance Journal*, 7(2), 112-122.

- Santos, F. J. L. D., Sequeira, P. J. R. M. D., & Rodrigues, J. D. J. F. (2012). A comunicação dos treinadores de futebol de equipes infanto-juvenis amadores e profissionais durante a competição; The coach's communication with scholastic and adult teams during soccer matches. *Motriz - revista educação física*, 18(2), 262-272.
- Sequeira, P., Hanke, U., & Rodrigues, J. (2013). O comportamento e as decisões pré-e pós-interativas do treinador de andebol de topo durante a competição. handle: <http://hdl.handle.net/10400.15/893>
- Sevim, Y. & Taborsky, F. (2004). Qualitative trend analysis of the 6th men's European Championship – Slovenia 2004. *Handball Periodical for Coaches, Referees and Lecturers*, 2, 10-27.
- Silva III, J.; Cornelius, A. & Finch, L. (1992). Psychological *momentum* and skill performance: A laboratory study. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 14(2), 119-133.
- Smith, M. & Cushion, J. (2006). An investigation of the in-game behaviors of professional top-level youth soccer coaches. *Journal of Sports Science*, 24(4), 355-366.
- Smith, R. E., Smoll, F. L., & Hunt, E. (1977). A system for the behavioral assessment of athletic coaches. *Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, 48(2), 401-407. doi: 10.1080/10671315.1977.10615438
- Smisson, C., Burke, K., Joyner, B., Munkasy, B., & Blom, L. (2007). Spectator's Perceptions of *Momentum* and Personal Control: Testing the Antecedents-Consequences Model. *Athletic Insight*, 9(1), 79-90.
- Stanimirovic, R. & Hanrahan, S. (2004). Efficacy, affect and teams: is *momentum* a misnomer? *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2(1), 43-62. doi: 10.1080/1612197X.2004.9671732
- Tavares, F. (1993). A capacidade de decisão tática no jogador de basquetebol: estudo comparativo dos processos perceptivo-cognitivos em atletas seniores e cadetes. (Tese de doutoramento não publicada no ramo de Ciências do Desporto na especialidade de Treino Desportivo). FCDEF. Porto, UP. Handle: <http://hdl.handle.net/10216/57079>
- Taylor, J. & Demick, A. (1994). A multidimensional model of *momentum* in sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 6(1), 51-70. doi: 10.1080/10413209408406465
- Taylor, J., Mellalieu, S., James, N., & Shearer, D. (2008). The influence of match location, quality of opposition and match status on technical performance in professional association football. *Journal of Sports Science*, 26(9), 885-895.
- Tucker, W., Mellalieu, S., James, N. & Taylor, J. (2005). Game location effects in Professional soccer: a case study. *International Journal of Performance Analysis of Sports*, 5(2), 23-35.
- Vallerand, R. J., Colavecchio, P. G., & Pelletier, L. G. (1988). Psychological *momentum* and performance inferences: A preliminary test of the antecedents-consequences

- psychological *momentum* model. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 10(1), 92-108.
- Volossovitch, A. (2008). *Análise dinâmica do jogo de andebol. Estudo dos factores que influenciam a probabilidade de marcar golo*. Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Doutor em Motricidade Humana na especialidade de Ciências do Desporto. FMH-UTL (documento não publicado).
- Volossovitch, A. & Ferreira, A.P. (2013). Da descrição estática à predição dinâmica. A evolução das perspectivas de análise da performance nos jogos desportivos coletivos. In A. Volossovitch & A. P. Ferreira (Ed.). *Fundamentos e aplicações em análise do jogo*. Cruz Quebrada, Portugal: Edições FMH.
- Wang, M.-Y., Chen, C.-E., Lee, S.-C., & Hsu, C.-Y. (2010). A Study on the Compilation of a Behavioral Scale for *Timeout* Decision of Taiwan's Table-tennis Players. *International Journal of Table Tennis Sciences*, 6(1), 21-27.
- Williams, J. & Kendall, L. (2007). Perceptions of elite coaches and sports scientists of the research needs for elite coaching practice. *Journal of Sports Science*, 25(14), 1577-1586. doi: 10.1080/02640410701245550
- Zetou, E., Kourtesis, T., Giazitzi, K., & Michalopoulou, M. (2008). Management and Content Analysis of *Timeout* during Volleyball Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 44-55.
- Zetou, E., Amprasi, E., Michalopoulou, M. & Aggelousis, N. (2011). Volleyball coaches behavior assessment through systematic observation. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(4), 585-593. doi: 10.4100/jhse.2011.64.02

8 Anexos

Acompanham em anexos as declarações do Conselho de Ética da FMH, as autorizações dos coautores e o artigo já publicado.

Anexo A - Declaração do Conselho de Ética da FMH



MEMBERS

Pedro Teixeira (President)
Filomena Carmide (Vice-president)
Fátima Baptista
Herminio Barreto
José Alves Diniz
Paula Bruno
Paulo Armada da Silva
Celeste Simões (supl.)
Gonçalo Tavares (supl.)

To:

Mestre Fernando Gomes
Faculdade de Motricidade Humana

Date: November 28, 2013

Research Project: *Timeout no Andebol de Alto Rendimento*

CEFMH Approval Number: 25/2013

This Council has reviewed the project indicated above and declares that it is in accordance with Portuguese and international guidelines for scientific research involving human beings, including the 2013 Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, and the 1997 Convention on Human Rights and Biomedicine (the "Oviedo Convention").

The President of the Ethics Council

Pedro J. Teixeira, Ph.D.

Anexo B – Autorizações dos coautores do artigo publicado

AUTORIZAÇÃO

Eu, Anna Georgievna Volossovitch, Professora auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, declaro que autorizo o Mestre Fernando Paulo de Oliveira Gomes, doutorando e docente da mesma instituição, a incluir na sua tese de doutoramento todos os estudos que foram realizados neste âmbito e dos quais sou coautora, para que os mesmos possam fazer parte do documento com vista à obtenção do grau de Doutor.

Lisboa, 30 de maio de 2014



(Anna Georgievna Volossovitch)

De: António Paulo Pereira Ferreira

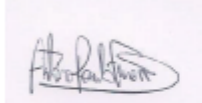
Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa

Para: Faculdade de Motricidade Humana – Universidade de Lisboa

AUTORIZAÇÃO

Eu, António Paulo Pereira Ferreira, Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, declaro que autorizo o Dr. Fernando gomes, doutorando e docente da mesma instituição, a incluir na sua tese de doutoramento todos os estudos que foram realizados neste âmbito e dos quais sou co-autor, para que os mesmos possam fazer parte do documento com vista á obtenção do grau de Doutor.

Lisboa, 30 de maio de 2014



António Paulo Pereira Ferreira

De: Ricardo Filipe Lima Duarte

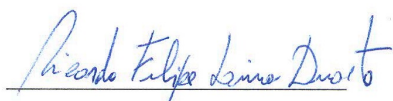
Assistente convidado – Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa

Para: Faculdade de Motricidade Humana – Universidade de Lisboa

AUTORIZAÇÃO

Eu, Ricardo Filipe Lima Duarte, Assistente convidado na Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, declaro que autorizo o Dr. Fernando Gomes, doutorando e docente da mesma instituição, a incluir na sua tese de doutoramento o estudo que foi realizado neste âmbito e do qual sou coautor, para que os mesmos possam fazer parte do documento com vista à obtenção do grau de Doutor.

Lisboa, 30 de maio de 2014



Ricardo Filipe Lima Duarte

Anexo C – Cópia do artigo publicado

F. Gomes, Volossovitch, A., & Ferreira. A. P. (2014).
Team timeout calling in handball. *International Journal
of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 98-110.

Team timeout calling in handball

Fernando Gomes, Anna Volossovitch and António P. Ferreira

SportLab – Faculdade de Motricidade Humana – Universidade de Lisboa

Abstract

Team timeout (TTO) in handball is a powerful instrument that influences the team's performance. This study aimed to identify the different contexts of a TTO calling in handball according to the following contextual variables: 1) match status (current score difference), 2) goals scored in the last five ball possessions, 3) goals allowed in the last five ball possessions, 4) game period, and 5) match location. The sample consisted of 2178 TTOs registered in 720 match reports of official statistics of the ASOBAL League, seasons 2009/2010, 2010/2011 and 2011/2012. The results suggest that 71.0% of TTOs were called when the match status was "balanced" or "lose", 57.0% of TTOs occurred in the last ten minutes of each period and 57.9% of TTOs were called when the ratio between offensive and defensive short-term performances became negative. The interaction between match status, game period and short-term offensive and defensive performance was confirmed as the main source that causes handball coaches to call TTO. Further studies should focus on the contents of coaches' interventions during a TTO, as well as on its consequences on team performance in handball.

Keywords: Game analysis, handball, timeout, contextual variables.

1. Introduction

During a game, coaches have to make several decisions in a short period of time, and this decision-making process is influenced by numerous factors related to match context and knowledge of the players' personal characteristics (Gilbert *et al.*, 1999). Among the various options available to handball coaches to control the course of the match, the two major resources are the substitution of players, which is unlimited, and timeout calling. The instructions provided by coaches during timeout are one of the crucial tools of team management, namely in critical game situations or in the last minutes of the game (Taylor and Demick, 1994; Hastie, 1999; Bar-El and Tractinsky, 2000; Gómez *et al.*, 2011; Sampaio *et al.*, 2013).

In the last two decades the studies considered timeout an important match event in sport games such as basketball (Mace *et al.*, 1992; Roane *et al.*, 2004), volleyball (Zetou *et al.*, 2008) and table tennis (Wang *et al.*, 2010). These studies focused on two main issues: the analysis of performance variability before and after timeout calling (Mace *et al.*, 1992; Roane *et al.*, 2004; Zetou *et al.*, 2008; Gómez *et al.*, 2011; Permut, 2011; Saavedra *et al.*, 2012; Sampaio *et al.*, 2013) and the development of a reliable and valid

scale for assessing the causes for a timeout request (Wang *et al.*, 2010).

Studies conducted in basketball showed the positive effects of timeout calling on the performance of the team that called the timeout (Mace *et al.*, 1992; Roane *et al.*, 2004; Gómez *et al.*, 2011; Sampaio *et al.*, 2013). Mace *et al.* (1992) compared the team's performance in college basketball three minutes before and after timeout calling. They found that basketball coaches called timeout from play when being outscored by their opponents at an average of 2.63 to 1.0 points. In this scenario, timeouts called by the target team were effective in decreasing the opponents' local rate of reinforcement (e.g., rate of points scored). Extending the three minutes period up to four minutes and thirty seconds, Roane *et al.*, (2004) obtained very similar results for women's college basketball.

The effect of timeout on the offensive and defensive basketball teams' performance, according to the current score differences and game period, was analysed by Gómez *et al.* (2011). Offensive and defensive efficiencies were registered in the five ball possessions before and after the timeout. A total of 144 timeouts were recorded in 18 games from the 2007 European Basketball Championship. The match status at the moment of timeout calling was classified by a *k*-means cluster analysis into three groups: losing (-10 to -3 points), drawing (-2 to 3 points) and winning (4 to 10 points). Results suggested that a significantly higher percentage of timeouts were called during the last five minute of a match (64.9%), compared with the first 35 minutes (35.1%). It was also noted that the number of timeouts increased when teams were losing in a balanced situation, comparatively with winning situations. A positive effect of timeouts was observed on the offensive and defensive team's performances.

The short and mid-term effects of timeout on team performance in basketball were identified by Sampaio *et al.* (2013). The points scored by the team that called a timeout and the points of the opponent team were registered for the following situations: three, five and ten ball possessions before and after timeout calling in different match contexts. A total of sixty games have been analysed using the play-by-play game-related statistics. Linear regression analysis revealed a better post timeout scoring performance of the teams that called timeout and a decrease in the opponent teams' performance.

Many basketball coaches believe that a timeout request a few seconds before an opponent's free throw decreases the probability to score. Kozar *et al.* (1993) analysed whether this strategy worked and demystified it. The findings showed that a timeout calling had no significant impact on the free throw percentage of opponents.

In volleyball, Zetou *et al.* (2008) studied the management of timeout requests and the contents of the coach's interventions during timeouts. The authors analysed the behaviour of 12 coaches in 238 timeouts called in 12 matches from the Greek A1 Division Championship. Considering the context and frequency of TO calling, the authors found that coaches called a timeout most frequently after the first technical timeout¹ and when the score difference was 2 points favouring the opposing team. The

¹ A *technical timeout* in volleyball is a timeout established by the Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) in each non-tie-breaking set. It is the formal equivalent of a television timeout in other sports.

highest percentage of timeouts was registered when teams were losing with the score 17-21, followed by the score 9-16. Also, 62% of timeouts were called in balanced matches, with final scores 3-2.

In order to compile the numerous reasons that lead table-tennis coaches to call a timeout, Wang *et al.* (2010) designed a 15-question survey that was applied to 360 coaches and players, who participated in the 2007 Selective Trial of National Table Tennis. The survey allowed to obtain information about five categories of reasons for timeout: attack (four indicators), defence (two indicators), strategy (three indicators), psychological state (one indicator) and emotional state (five indicators) (Wang *et al.*, 2010).

The majority of studies concerning timeout appear to be focused on identifying the most common reasons of timeout calling and their impact on the other teams' performance. Usually the context of timeout calling is characterized according to match status, game period and short-term teams' performance. However, the relationship between these three indicators and its effect on the coach's decision to call a timeout has not been studied neither in sport games in general, nor in handball in particular.

A handball coach is entitled to call only one 1-minute TTO during each half of the match (except in overtime), therefore this decision must be carefully examined. Nowadays the International Handball Federation (IHF) intends to change the TTO rule. At the last Men Under-21 World Championship 2011, the IHF introduced for the first time the possibility of calling three TTOs per match. The third TTO could be called during the first or second half of the match; however, during the last five minutes of the match, the coach could call TTO only once. This rule change is an additional justification for the relevance of the TTO analysis and the need to evaluate its impact on teams' performance in different competitive settings of the handball match. There are several reasons for a TTO request in handball, such as to cut down the rhythm of the opposing team and to stop the negative score evolution, to refocus strategy for upcoming play or give some individual instructions to players, to provide short recovery from physical and psychological fatigue. In order to objectively evaluate the TTO effect, it seems to be important to understand which competitive contexts lead the coach to call a TTO. Therefore, the aim of this study was to identify and describe the different contexts of a TTO calling in handball according to *match location*, *game period* and *match status* (point difference), as well as short-term offensive and defensive performance.

2. Methods

2.1. Participants

Data was collected from the ASOBAL official website. A total of 720 games were analysed using the match reports of official statistics from the ASOBAL League in 2009/2010, 2010/2011 and 2011/2012 seasons. A total of 2178 TTOs were registered. Ethics approval was not required as the data sets are publically available at the ASOBAL website (<http://www.asobal.es/liga.php>).

2.2. Procedures

Statistical procedures were carried out using IBM SPSS software version 20.0. A *k*-means cluster analysis was used to classify the *match status* at the moment of a TTO calling into four groups. The same method was used to divide into three groups the variables that characterized short-term offensive and defensive team's performance – *goals scored* and *goals allowed* during the last five ball possessions of each team before the TTO calling. The *game period* was classified in six game episodes of ten minutes each. The *match location* included two categories – home and away (see Table 1). Pearson chi-square analysis was performed to examine the association between the different situation variables and short-term performance at the moment of TTO calling. It was considered a type I (α) 0.05 error probability for all inferences analysis.

Table 1. Classes of variables used in the study.

Variable	Definition	Classes
<i>Match status</i> (MS)	Difference between goals scored and allowed at the moment of TTO calling	[-10; -7] [-6; -3] [-2; +1] [+2; +6]
<i>Goals scored</i> in the last five ball possessions before TTO calling (GS)	Number of goals scored in last five ball possessions before the timeout	[0] [1; 2] [3; 4]
<i>Goals allowed</i> in the last five ball possessions before TTO calling (GA)	Number of goals allowed in last five balls possessions before the timeout	[0; 1] [2; 3] [4; 5]
<i>Match location</i> (ML)	Home or away match for the team that called the TTO	[0] [1]
<i>Game period</i> (GP)	The 10 minute game episode in which TTO was called	[0'-10'] [11'-20'] [21'-30']; [31'-40'] [41'-50']; [51'-60']

3. Results

The chi-square test revealed significant and very strong associations between *match status* and *game period*, *goals allowed* and *goals scored*, as well as between *game period* and *goals scored* and *goals allowed*. The weaker association was identified between *goals scored* and *goals allowed*. The variable *match location* shows a significant association only with *game period* and *match status* (Table 2).

Table 2. Chi-square values for match status, game period, goals allowed and goals scored variables at the moment of TTO (*P ≤ 0,05).

	Match Status	Goals Allowed	Goals Scored	Match location	N
Game Period	552.461*	82.80*	99.641*	17.383*	2178
Match Status	—	101.160*	87.969*	14.785*	2178
Goals Allowed	—	—	34.837*	3.265	2178
Goals Scored	—	—	—	3.727	2178

3.1. Interactions between game period and match status at the moment of TTO calling

As could be expected, many significant associations were identified between *game period* and *match status* at the moment of a TTO calling. The highest number of TTOs (56.9%) was called by winning teams during the last 10 minutes of the first half of the match. In other game periods, with the exception of the last one, negative significant associations were observed between the TTOs called by teams with winning match status and game period.

In situations with balanced score difference (from -2 to 1 goals), the TTOs were called mostly in the last 10 minutes of each half of the match. Furthermore, all other game periods revealed significant negative associations with balanced match status at the moment of a TTO calling.

When teams were losing by less than 6 goals, TTOs were called more frequently at the beginning of each half of the match, but when the current unfavourable score difference were more than 6 goals, the number of TTOs increased during the first 20 minutes of the second half of the match.

3.2. Game period and short-term offensive and defensive performance interaction at the moment of TTO calling

In the first 20 minutes of the game, the TTOs were predominantly called when the efficacy of a team's short-term defensive performance was less than 20% (4-5 goals in 5 defensive processes), but in the last 10 minutes of the first half the TTOs occurred when teams allowed less than 3 goals in 5 defensive processes, showing a higher defensive efficacy. In the second half, the similar tendency was registered, but the frequency of TTOs was smaller (Table 3).

Table 3. Percentage and adjusted standardized residuals for game period of TTO crossed with match status, goals allowed and goals scored (*above 1.96).

			Game Period						N	
			[0'-10]	[11'-20]	[21'-30]	[31'-40]	[41'-50]	[51'-60]		
Match Status	Win	[2; 6]	Adjusted Residual	-5.7*	-8.4*	11.9*	-3.0*	-2.1*	0.5	489
			% within Match status	0.4%	3.1%	56.9%	4.5%	11.7%	23.5%	
	Balance [-2; 1]	Adjusted Residual	-3.6*	-2.6*	2.4*	-4.6*	-4.3*	8.1*	795	
		% within Match status	3.3%	12.5%	37.5%	4.2%	10.3%	32.3%		
	Lose	[-3;- 6]	Adjusted Residual	9.3*	11.1*	-9.6*	3.5*	1.9	-7.6*	752
			% within Match status	12.0%	26.9%	20.9%	10.4%	16.6%	13.3%	
	[-7;-10]	Adjusted Residual	-1.1	-2.0*	-6.3*	7.3*	8.2*	-1.9	142	
% within Match status		3.5%	9.2%	9.9%	23.2%	38.0%	16.2%			
Total		% within Match status	5.6%	15.1%	34.3%	7.6%	14.6%	22.7%	2178	
			Game Period						N	
			[0'-10]	[11'-20]	[21'-30]	[31'-40]	[41'-50]	[51'-60]		
Goals Allowed 5BP	[0-1]	Adjusted residual	-0.9	-1.0	2.4*	-1.6	-1.8	1.1	210	
		% within goals allowed 5BP	4.3%	12.9%	41.9%	4.8%	10.5%	25.7%		
	[2-3]	Adjusted residual	-0.5	-4.1*	4.9*	-3.4*	-2.2*	2.2*	1184	
		% within goals allowed 5BP	5.4%	12.2%	38.9%	5.8%	13.1%	24.6%		
	[4-5]	Adjusted residual	1.1	4.8*	-6.6*	4.6*	3.4*	-3.0*	784	
		% within goals allowed 5BP	6.4%	20.0%	25.4%	11.1%	18.0%	19.1%		
Total		% within Goals allowed 5BP	5.6%	15.1%	34.3%	7.6%	14.6%	22.7%	2178	
			Game Period						N	
			[0'-10]	[11'-20]	[21'-30]	[31'-40]	[41'-50]	[51'-60]		
Goals Scored 5BP	[0]	Adjusted Residual	4.0*	0.8	-2.8*	3.9*	2.2*	-4.0*	397	
		% within Goals scored 5BP	9.8%	16.4%	28.2%	12.3%	18.1%	15.1%		
	[1-2]	Adjusted Residual	-2.1*	3.0*	-0.2	-0.8	0.7	-1.3	1378	
		% within Goals scored 5BP	4.9%	16.8%	34.2%	7.3%	15.0%	21.8%		
	[3-4]	Adjusted Residual	-1.4	-4.4*	3.0*	-2.9*	-3.1*	5.6*	403	
		% within Goals scored 5BP	4.2%	7.9%	40.7%	4.2%	9.7%	33.3%		
Total		% within Goals scored 5BP	5.6%	15.1%	34.3%	7.6%	14.6%	22.7%	2178	

Although the majority of TTOs has been called in the last 10 minutes of each half, a positive association was observed between the first 10 minute-period of each half and the low short-term offensive teams' performance (0%). The high short-term offensive teams' performance (60-80%) was positively related to the last 10 minute-period of each half and negatively to the second 10 minute-period of the first half and to the first 20 minutes of the second half (Table 3).

3.3. Interactions between match status and the short-term offensive and defensive performance at the moment of TTO calling

When the margin in score was narrow (-2 to 1 goals), coaches called the TTOs immediately after 2-3 goals allowed by their teams, but when teams were losing, the number of TTOs increased after 4-5 goals allowed. In a winning situation, the TTOs were called when offensive efficacy of the opposing team in the last five ball possessions was less than 60%. The majority of TTOs (43.9%) was called when teams

were losing by 3-6 goals and when their efficacy in the five last defensive processes was less than 20%. When a team was losing by more than 6 goals, the number of TTOs was relatively small regardless of the teams' short-term offensive or defensive performances. However, a significant positive association was found between losing match status and low defensive efficacy of teams that called a TTO, as well as a significant negative association between winning and balance match status and low defensive efficacy (Table 4).

Table 4. Percentage and adjusted standardized residuals for match status at the moment of TTO crossed with goals scored and goals allowed variables (*above 1.96).

		Match Status				N
		Win	Balance	Lose		
		[2;6]	[-2;1]	[-3;-6]	[-7;-10]	
Goals Allowed 5BP	[0-1] Adjusted Residual	4.3*	1.4	-4.7*	-1.1	210
	% within Goals allowed 5BP	34.3%	41.0%	20.0%	4.8%	
	[2-3] Adjusted Residual	3.7*	2.4*	-3.9*	-3.5*	1184
	% within Goals allowed 5BP	25.5%	38.8%	30.9%	4.8%	
	[4-5] Adjusted Residual	-6.5*	-3.4*	6.9*	4.3*	784
	% within Goals allowed 5BP	14.7%	31.9%	43.9%	9.6%	
	Total	22.5%	34.5%	36.5%	34.5%	2178
		Match Status				N
		Win	Balance	Lose		
		[2;6]	[-2;1]	[-3;-6]	[-7;-10]	
Goals Scored 5BP	[0] Adjusted Residual	-2.4*	-4.4*	5.5*	2.0*	397
	% within Goals scored 5BP	17.9%	27.0%	46.3%	8.8%	
	[1-2] Adjusted Residual	-2.4*	0.9	1.4	-0.5	1378
	% within Goals scored 5BP	20.8%	37.2%	35.6%	6.3%	
	[3-4] Adjusted Residual	5.4*	3.2*	-7.2*	-1.4	403
	% within Goals scored 5BP	32.5%	43.4%	19.1%	5.0%	
	Total	22.5%	34.5%	36.5%	34.5%	2178

In the winning and balance match status, coaches called a TTO more frequently, when the short-term offensive performance of their teams was higher than 60%. When teams were losing by 3-6 goals, more than 46 % of TTOs were called in cases when teams did not score in the last five ball possessions before the TTO calling.

A significant positive association was registered between losing match status and low offensive performance of teams that called the TTO and a significant negative association between winning and balance match status and the low short-term teams' offensive performance (Table 4). The highest negative association was found between losing match status by 3-6 goals and the high short-term teams' offensive performance (60-80%).

3.4. Short-term offensive and defensive performance interaction at the moment of TTO calling

The analysis of short-term offensive and defensive performance interaction suggests that when the sum of goals scored and allowed does not influence the current point difference, coaches do not interrupt the match; the only exception is when both performances presented values above 80%. When the short-term offensive performance was low (below 20%), coaches did not call TTO regardless of the defensive performance efficacy, but when the short-term defensive efficacy was less than 20%, coaches requested TTO when the team's offensive performance efficacy was situated between 20% and 40% (Table 5).

Table 5. Percentage and adjusted standardized residuals for goals allowed in last 5 BP crossed with goals scored in last 5 BP (*above 1.96)

		Goals Allowed 5BP				
		[0;1]	[2;3]	[4;5]	N	
Goals Scored 5BP	[3;4]	% within Goals Allowed 5BP	30.0%	19.9%	13.3%	403
		Adjusted Residual	4.5*	1.9	-4.7*	
	[1;2]	% within Goals Allowed 5BP	56.2%	62.0%	67.1%	1378
		Adjusted Residual	-2.2*	-1.3	2.8*	
	[0]	% within Goals Allowed 5BP	13.8%	18.1%	19.6%	397
		Adjusted Residual	-1.7	-2	1.3	
Total		% within Goals Scored 5BP	9.6%	54.4%	36.0%	2178

3.5. Match location and match status interaction at the moment of TTO calling

Current findings suggest that, in general, away teams called more TTOs than home teams (57.9% and 42.1% respectively). The analysis of adjusted standardized residuals, presented in Table 6, showed a significant association between *match status* and *match location*. The majority of TTOs (71%) was called when teams played in balanced situations or were losing by less than 6 points. However, home teams called more TTOs when the current score was balanced (with a point difference ranging from -2 to 1) and less when they were behind in score. For away teams, the results were the opposite. When losing from -6 to -3 points, away teams called more TTOs comparing to winning or balanced match status.

3.6. Interactions between match location and game period at the moment of TTO calling

A significant association was also observed between match location and game period. In general, the largest number of TTOs was called during the last 10 minutes of each half (34.3% and 22.7%, respectively). However, the number TTOs of home teams were positively associated with the last game period, while TTOs of away teams were associated with the first 10 minutes of a match (Table 6).

Table 6. Percentage and adjusted standardized residuals for match location crossed with game period and match status (*above 1.96).

			Match Location		N
			Home	Away	
Game Period	[0'-10']	% within Periods of 10 min	30.9%	69.1%	123
		Adjusted Residual	-2.6*	2.6*	
	[11'-20']	% within Periods of 10 min	39.2%	60.8%	329
		Adjusted Residual	-1.2	1.2	
	[21'-30']	% within Periods of 10 min	42.8%	57.2%	747
		Adjusted Residual	0.5	-0.5	
	[31'-40']	% within Periods of 10 min	42.8%	57.2%	166
		Adjusted Residual	0.2	-0.2	
	[41'-50']	% within Periods of 10 min	39.0%	61.0%	318
		Adjusted Residual	-1.2	1.2	
	[51'-60']	% within Periods of 10 min	47.5%	52.5%	495
		Adjusted Residual	2.8*	-2.8*	
Total		% within Periods of 10 min	42.1%	57.9%	2178
			Match Location		N
			Home	Away	
Match Status	Win	% within Match Status	42.7%	57.3%	489
		Adjusted Residual	0.3	-0.3	
	Balance	% within Match Status	37.6%	62.4%	752
		Adjusted Residual	-3.1*	3.1*	
	Lose	% within Match Status	35.2%	64.8%	142
		Adjusted Residual	-1.7	1.7	
		% within Match Status	47.2%	52.8%	795
		Adjusted Residual	3.6	-3.6	
Total		% within Match Status	42.1%	57.9%	2178

4. Discussion

The current study confirmed that, during a handball match, coaches use a TTO for a variety of reasons and it is possible to characterize the different context of a TTO calling according to situational variables and short-term teams' performance.

In general, away teams called more TTOs than teams playing at home, but the number of TTOs called in home matches was positively associated with a balanced current result, while in away matches the significant positive association was found with losing match status. These findings suggest that, on the one hand, the coaches' perception of the current match result and the need to call a TTO could be different when their teams play at home or away, and, on the other hand, previous research has shown that playing away handball teams were predominantly losing for almost the entire course of a game (Oliveira *et al.*, 2012) and, consequently, away teams called more TTOs in score disadvantage situations.

Results also showed that home teams tend to call the TTO later than away teams. This fact could be explained by different reasons. One of them could be related to a score evolution unfavourable to away teams. The score disadvantage dictates the need to use a TTO earlier. Positive scoring dynamics of home teams allows them to delay a TTO request and suggest that they use a TTO not in order to interrupt the opponent positive performance, but to provide recovery to players or refocusing the team's tactics. The other reasons could be related to the fact that away teams score significantly more goals during the last 10 minute-period of the match (Oliveira *et al.*, 2012), thereby inducing home teams to call a TTO.

The current findings clearly demonstrated that *match status* and *game period* are important contextual variables that influence the coach's decision to call a TTO. The last 10 minutes of each half were identified as the game periods with the highest number of TTOs (34% and 23%, respectively). These results support Sevim and Taborsky (2004), who analysed the matches of the European Handball Championship 2008, and Prudente *et al.* (2009), who observed the matches of the European Handball Championships in 2002 and 2008 and found that the TTOs were called mostly at the end of the first and second halves, with highlight for the last 5 minutes of the first half. In line with previous research carried out in volleyball (Zetou *et al.*, 2008) and basketball (Gómez *et al.*, 2011) the majority (77%) of TTOs analysed in the current study were called when teams were behind in score or when the goal difference between teams was very small (-2 to 1 goal). This result confirms that coaches predominantly used a TTO in order to change the tactics and interrupt the positive stream of the opponent, rather than to increase their team's own advantage.

The TTO management in handball could be more thoroughly understood through the analysis of the interactive effect of *match status* and *game period*. The last 10 minute-period of the first half was identified as the only time when a significant positive association with winning match status was found. This result pointed out that coaches postpone TTO calling until the last minutes of the first half, but do not give away the possibility to interrupt the match, even if their teams are winning, possibly for a better organization of the final attacks and to enhance a score advantage or to restore their players' from physical and mental fatigue. However, when teams were behind in score by 3 to 6 goals, coaches responded with a TTO calling in earlier game periods of each half. In unbalanced losing situations (more than 6 goals) the TTOs were mostly requested during the first 20 minutes of the second half.

Simultaneously, the results highlighted at the moment of a TTO calling the balanced match status was significantly and positively associated to the last 10 minute-period of each half of the match; 51.9% of all TTOs called in the last 10 minutes were requested when teams played with a narrow score difference. It seems obvious that, as a match unfolds, the time pressure is increasing and there is a moment when coaches cannot defer the decisions that allow their teams to invert the unfavourable current result or to enhance the advantage in score. In support to this, Kozar *et al.*, (1993) reported that timeouts requested near the end of a close basketball game provided physiological benefits to players related to the recovery of postural stability and motor control and it could influence positively their game performance.

The unfavourable changes in score-line which cause coaches to request a TTO are always the result of weak short-term offensive and/or defensive teams' performances. The results suggest that, when winning or playing with narrow margin in score, teams called a TTO after higher short-term offensive and defensive performances, comparatively to a situation when losing with intermediate or large goal difference.

When teams' short-term offensive and defensive efficiencies were low (0-20%), coaches called a TTO in earlier game periods of each half, possibly to timely stop the negative momentum of their teams and prevent the unfavourable score evolution. Consequently, the low short-term offensive and defensive performances were negatively associated with the last 10 minute-periods of each half at the moment of a TTO calling, since, according to the game rules, only one TTO could be called in each half of the match.

Interestingly, the greatest number of TTO was called when teams were behind in score and the difference to the opponents ranged from 3 to 6 goals in association to the low short-term defensive efficiency. A similar result was reported by Prudente *et al.*, (2009), who identified 5 goals as the boundary difference of unfavourable score evolution that leads a handball coach to request a TTO.

The analysis of TTO requests according to short-term performance revealed that, when teams played weakly in attack and defence, but this poor performance did not affect negatively the score evolution, coaches avoided the use of a TTO; however, when the low short-term performance lead to narrowing the advantage or to a score disadvantage, coaches responded to this situation with a TTO request. This result is in line with previous researches (Mace *et al.*, 1992; Burke *et al.*, 2003; Smisson *et al.*, 2007; Gómez *et al.*, 2011), which suggested that timeout is called, when the combination of short-term opponent teams' a performance creates the 'unanswered points' situation.

4. Conclusions

Our main findings indicate that TTO management in handball is influenced by the interactions of multiple factors that include contextual variables (match location, match status and game period), as well as short-term performances of both teams. The present study allowed the identification and description of the various match contexts that more frequently lead coaches to call a TTO in handball. This knowledge is crucial for further analysis of consequences of a TTO calling. The TTO management of handball coaches may benefit from their capacity to distinguish the different match contexts, which helps them to interrupt the game at the appropriate times. The decision of when to call a TTO during the match may really make a difference for the game outcome. Further research should consider other factors that influence team performance in handball, such as the psychological and physical state of players (Duke and Corlett, 1992; Wang *et al.*, 2011). Simultaneously, future studies should focus on the contents of coaches' interventions during a TTO, as well as on the consequences of a TTO on the teams' performance in handball. This knowledge might contribute to better team management in different handball match contexts.

5. References

- Bar-Eli, M. and Tractinsky, N. (2000), Criticality of game situations and decision making in basketball: an application of performance crisis perspective, *Psychology of Sport and Exercise*, 1(1), 27-39. doi: [dx.doi.org/10.1016/S1469-0292\(00\)00005-4](https://doi.org/10.1016/S1469-0292(00)00005-4).
- Burke, K. L., Aoyagi, M. W., Joyner, A. B. and Burke, M. M. (2003), Spectators' Perceptions of Positive Momentum While Attending NCAA Men's and Women's Basketball Regular Season Contests: Exploring the Antecedents-Consequences Model. *Athletic Insight – The Online Journal of Sport Psychology*, 5(3), 10-18. doi: <http://www.athleticinsight.com/Vol5Iss3/FansPDF.pdf>
- Duke, A. and Corlett, J. (1992), Factors affecting university women's basketball coaches' timeout decisions, *Canadian Journal of Sport Sciences – Revue Canadienne Des Sciences Du Sport*, 17(4), 333-337.
- Gilbert, W., Trudel, P. and Haughian, L. P. (1999), Interactive decision making factors considered by coaches of youth ice hockey during games, *Journal of Teaching in Physical Education*, 18(3), 290-311.
- Gómez, M. A., Jiménez, S., Navarro, R., Lago-Peña, C. and Sampaio, J. (2011), Effects of coaches' timeouts on basketball teams' offensive and defensive performances according to momentary differences in score and game period, *European Journal of Sport Science*, 11(5), 303-308.
- Hastie, P. A. (1999), An instrument for recording coaches' comments and instructions during time-outs, *Journal of Sport Behavior*, 22(4), 467 - 478. doi: 2002/02/27 18:44:14 US/Mountain.
- Kozar, B., Whitfield, K. E., Lord, R. H. and Mechikoff, R. A. (1993), Timeouts before free-throws: Do the statistics support the strategy? *Perceptual and Motor Skills*, 76, 47-50. doi: 10.2466/pms.1993.76.1.47.
- Mace, C., Lalli, J., Shea, M. and Nevin, J. (1992), Behavioral momentum in college basketball, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25(3), 657-663. doi: 10.1901/jaba.1992.25-657.
- Oliveira, T., Gómez, M. and Sampaio, J. (2012), Effects of Game Location, Period, and Quality of Opposition in Elite Handball Performances, *Perceptual and Motor Skills*, 114(3), 783-794. doi: 10.2466/30.06.Pms.114.3.783-794.
- Permutt, S. (2011), The Efficacy of Momentum-Stopping Timeouts on Short-Term Performance in the National Basketball Association, Senior Thesis, Retrieved November 24th 2013 from http://triceratops.brynmawr.edu/dspace/bitstream/handle/10066/6918/2011PermuttS_thesis.pdf?sequence=2.
- Prudente, J., Lopes, H. and Fernando, C. (2009), O time-out no Andebol: análise da tomada de decisão do treinador na utilização do desconto de tempo durante a competição no Campeonato da Europa de 2008, II Congresso Internacional de Desportos de Equipa, Coruña, Retrieved November 24th 2013 from <http://www.altorendimiento.com/es/congresos/balonmano/46-o-time-out-no-andebol-analise-da-tomada-de-decisao-do-treinador-na-utilizacao-do-desconto-de-tempo-durante-a-competicao-no-campeonato-da-europa-de-2008>.

- Roane, H. S., Kelley, M. E., Trosclair, N. M. and Hauer, L. S. (2004), Behavioral momentum in sports: a partial replication with women's basketball, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37(3), 385-390. doi: 10.1901/jaba.2004.37-385.
- Saavedra, S., Mukherjee, S. and Bagrow, J. P. (2012), Is coaching experience associated with effective use of timeouts in basketball? *Scientific Reports*, 20 September doi: 10.1038/srep00676.
- Sampaio, J., Lago-Peña, C. and Gómez, M. A. (2013), Brief exploration of short and mid-term timeout effects on basketball scoring according to situational variables, *European Journal of Sport Science*, 13(1), 25-30. doi: 10.1080/17461391.2011.582163.
- Sevim, Y. and Taborsky, F. (2004), Qualitative Trend Analysis of the 6th Men's European Championship Slovenia 2004, *Euro Handball*, Retrieved November 24th 2013 from: http://home.eurohandball.com/ehf_files/specificHBI/ECh_Analyses/2004/slo/4/Sevim_EURO2004_Trendanalysis.pdf.
- Smisson, C., Burke, K., Joyner, B., Munkasy, B. and Blom, L. (2007), Spectator's Perceptions of Momentum and Personal Control: Testing the Antecedents-Consequences Model, *Athletic Insight*, 9(1), 79-90.
- Taylor, J. and Demick, A. (1994), A multidimensional model of momentum in sports, *Journal of Applied Sport Psychology*, 6(1), 51-70, doi: 10.1080/10413209408406465.
- Wang, M.-Y., Chen, C.-E., Lee, S.-C. and Hsu, C.-Y. (2010), A Study on the Compilation of a Behavioral Scale for Timeout Decision of Taiwan's Table-tennis Players, *International Journal of Table Tennis Sciences*, 6(1), 21-27.
- Zetou, E., Kourtesis, T., Giazitzi, K. and Michalopoulou, M. (2008), Management and Content Analysis of Timeout during Volleyball Games, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 44-55.